image
not
available

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande und Westphalens.

Mit Beiträgen von

Ph. Wirtgen, H. von Dechen, J. H. Kaltenbach,
Clemens Schlüter und Ferd. Winter.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. Andrä,
Secretär des Vereins.

Sechsundzwanzigster Jahrgang.

Dritte Folge: sechster Jahrgang.

Hierzu 4 Tafeln Abbildungen.

Bonn.

In Commission bei Max Cohen & Sohn.

1869.

Inhalt.

Geographie, Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Botanik.

Anthropologie, Zoologie und Anatomie.

Chemie, Technologie, Physik und Astronomie.

Physiologie, Medicin und Chirurgie.

Druckfehler.

Correspondenzblatt S. 90 Z. 18 von unten lies ihn statt in.
— — S. 91 Z. 24 von oben lies 300maliger statt 400maliger.

Die Mitglieder des naturhistorischen Vereins werden ersucht, etwaige Aenderungen ihrer Wohnorte u. s. w. gefälligst einem der Vorstandsmitglieder anzeigen zu wollen, indem sie es sich selbst zuzuschreiben haben wenn ihnen andernfalls die Verhandlungen unregelmässig zugehen.

Beiträge zur rheinischen Flora.

Von

Dr. Ph. Wirtgen.

---

1. Die Gruppe der Hundsrosen und eine neue Art derselben.
2. *Asplenium Heufleri* Reich.
3. Ueber eine neue *Plantago*.
4. Pflanzengeographische Notizen.
5. Ueber *Rubus tomentosus* Borkh. und seine Formen.
6. Anomalien in der Gattung *Rubus*.

Vorbemerkung.

Am 2. Mai 1869 vollendet sich ein halbes Säculum, seit ich mich mit der Botanik und speciell mit der Flora des Rheinlandes beschäftige. Im J. 1832 fasste ich mit Fr. Oligschläger den Plan, eine Flora der preussischen Rheinprovinz zu schreiben; aber Oligschläger verliess Europa und gründete sich in New-York eine neue Heimath. Meine sehr ungünstige finanzielle Stellung, so wie die geringe Musse, die mir mein Amt gestattete, hiessen mich den Plan aufgeben, obgleich ich in meinen Untersuchungen nie dadurch erlahmte, und schon im Jahr 1833 in der Regensb. bot. Ztg. ein Verzeichniss der im Rheinthale zwischen Bingen und Bonn wildwachsenden Pflanzen veröffentlichte.

Die im Jahre 1834 erfolgte Gründung des botanischen Vereins am Mittel- und Niederrheine, der sich 1842 in den allgemeinen rheinisch-westphälischen naturhistorischen Verein umwandelte, gab der Sache einen neuen Impuls

und machte es mir möglich, in dem ersten Jahresberichte des botan. Vereins (Bonn, Henry & Cohen 1837) S. 63 bis 136, eine Abhandlung „über die pflanzengeographischen Verhältnisse der preussischen Rheinprovinz“ zu veröffentlichen, der eine Reihe anderer Arbeiten folgte, bis im J. 1857 meine „Flora der preussischen Rheinprovinz, ein Taschenbuch zum Bestimmen der vorkommenden Gefässpflanzen. Bonn, Verlag von Henry & Cohen“ erschien und also das nächste Ziel meines botanischen Strebens erreicht war. Aber die beschränkte Bogenzahl des Werkes gestattete nicht, die zahlreichen Beobachtungen, welche ich über viele Gattungen und Species gemacht, aufzunehmen. Es waren aber auch viele Theile des Rheinlandes noch so wenig bekannt, dass weitere Untersuchungen derselben durchaus nöthig waren, um ein vollständigeres Bild der Vegetation unserer schönen Heimath zu erhalten.

Das Ziel fortwährend im Auge haltend, wurde ich durch die Unterstützung Eines hohen Cultusministeriums, so wie durch die freundliche Gewährung freier Benutzung der ganzen rheinischen und der Deutz-Giessener Eisenbahn von Seiten der betreffenden hochverehrlichen Gesellschaften, so in meinem Unternehmen gefördert, dass ich, ungeachtet meines vorgerückten Alters, noch grosse Districte durcharbeiten konnte und nun im Begriff stehe, in einer grösseren „Flora des rheinischen Schiefergebirges und der niederrheinischen Ebene“, wovon im Laufe des Jahres 1869 der erste Band erscheinen wird, meinen ersten Plan in seinem ganzen Umfange auszuführen.

Es ist aber die Behandlung mehrerer Partien so eingehend, dass ich dieselben in unseren Verhandlungen vorläufig zu veröffentlichen wünsche, um das Werk nicht zu voluminös werden zu lassen! Mögen diese kleinen Beiträge eine freundliche Aufnahme finden!

---

1. Die Gruppe der Hundsrosen und eine neue Art derselben.

Wenn wir die Rosen, besonders die sogenannten Hundsrosen (*Rosae caninae*), in der Natur genau betrachten, und sie mit den Beschreibungen in unseren systematischen Werken, insbesondere mit denen unserer Floren, vergleichen, so treten uns Erfahrungen entgegen, die für die Beobachtungsgabe vieler dieser Autoren ein sehr ungünstiges Zeugniss geben. Haben sie zu wenig beobachtet, oder haben sie falsch gesehen oder sind sie mit Vorurtheilen, mit gefärbten Brillen, an ihre Arbeit gegangen? Welches sind die Ursachen solcher mangelhaften Beobachtungen?

Theils stellen unsere Autoren die Diagnosen unendlich weit, so dass ganze Haufen der verschiedenartigsten Formen unter eine einzige Species zusammenfallen; theils stellen sie die Diagnosen enger und zweigen einzelne Arten, oft ohne irgend einen logischen Grund, von einander ab; theils stellen sie Diagnosen ebenfalls eng genug, so dass blos ein Haupttypus charakterisirt wird, und beachten alle übrigen abweichenden Formen nicht, die dann, als auf der Welt gar nicht existirend, aus dem gedruckten Buche der Natur gänzlich ausgeschlossen sind.

Ein auffallendes Beispiel der ersten Art ist unser trefflicher Koch. Er hat die Diagnosen oft so weit gestellt, dass es einem die Natur mit offenen Augen beobachtenden Botaniker unmöglich wird, sich darauf zu beschränken und damit einverstanden zu sein.

Wenn nun ein Merkmal, vielleicht auch nur wenige Merkmale, verschiedene Varietäten oder Formen von der typischen Form kenntlich machen; wenn diese Formen auf Localitäten beschränkt sind, oder wenn sie als Resultate climatischer Einflüsse auftreten, oder auch wenn sie durch keine bestimmte Scheidewand von einander abgegrenzt erscheinen, so erfordert doch immer die wissenschaftliche Gewissenhaftigkeit solche Erscheinungen zu beachten, da ja manche Species eine ganz besondere

Unbeschränktheit zeigen, sich nach allen Seiten in Formen ergehen, und Formenreihen oder Formenkreise bilden können, die uns wissenschaftlich eben so sehr interessiren, als sie uns die Mannichfaltigkeit der Natur bewundern lehren. Wenn aber eine ganze Anzahl der verschiedenartigsten Eigenschaften fest und bestimmt, von Localitäten unabhängig, an vielen Orten, oft auf dem verschiedenartigsten Boden, auftreten und mit solchen Merkmalen begabt sind, dass ihre Verbindung mit einem ganz anderen Typus, das Bild desselben und ihr eigenes trüben muss; wenn wir die verschiedenartigsten Gestalten zu einer systematischen Einheit, zu einer Species zusammenfassen sehen, so kann dies unmöglich seine wissenschaftliche Berechtigung haben. Eine Klarheit darüber wird freilich nicht eintreten können, so lange die Definition der Species selbst auf so wankenden Beinen steht. Wie unendlich verschieden fassen Neilreich und Jordan den Begriff der Species auf! Neilreich u. A., die ganze Haufen noch so genannter guter Species in einem gemeinschaftlichen Merkmal zu einer idealen Species vereinigen und Jordan, der oft auf höchst unwichtige Aeusserlichkeiten seine zahlreichen Species baut. Und dennoch halte ich mich für überzeugt, dass Jordan, indem er auch auf solche geringfügige Aeusserlichkeiten unsere Aufmerksamkeit lenkt, die eigentliche practische Kenntniss vielfach mehr fördert, als Neilreich, der uns selbst über sehr wesentliche Unterschiede hinwegführt, oder sie weniger zu beachten lehrt.

Doch kehren wir zu Koch zurück und heben wir die Diagnose seiner *Rosa canina* hervor. Wenn dieser ausgezeichnete Forscher in seiner *Rosa canina* alle Formen mit glänzenden und glanzlosen, grünen und meergrünen, behaarten und unbehaarten, einfach- und doppeltgesägten Blättern, zu einer Art vereinigt, so müssen wir ihn vollkommen im wissenschaftlichen Rechte halten, obgleich es uns doch nicht ganz consequent erscheint, wenn in anderen Gattungen ganze Abtheilungen z. B. durch grasgrüne und meergrüne Blätter unterschieden werden. Wenn aber nun Koch Pflanzen, die durch eine

Summe der mannichfaltigsten Merkmale, wie z. B. *Rosa trachyphylla* Rau, die durch den drüsenborstigen Fruchtstiel, die drüsenborstige Kelchröhre, die drei- bis viermal drüsiggesägten Blätter und durch die grosse dunkelrothe Blumenkrone sich so kenntlich macht, eine Pflanze, die unter den verschiedenartigsten Verhältnissen, im Wald und auf der Heide, auf Kalk, auf Grauwacke, auf Trachyt, auf Porphyr ganz gleichmässig erscheint, zu seiner *Rosa canina* stellt, hauptsächlich, weil sie krumme Stacheln und gestielte Früchtchen besitzt, so hat er uns damit das Bild der *R. canina*, so wie das der *R. trachyphylla*, fast bis zur Unkenntlichkeit verwischt. Theilweise passt die Diagnose nicht einmal ganz, da bei der *R. trachyphylla* die oberen Blattzähne niemals „zusammen neigend“ erscheinen.

Wenn Koch nun endlich als vierte Hauptvarietät auch noch die *R. sepium* Thuill. mit der *R. canina* vereinigt, so erkennt man deutlich, dass es ihm hier gar nicht darauf ankam, auch das Fremdartigste zusammen zu bringen, da ja *R. sepium* dem unbefangensten Beobachter sich eher zu der Verwandtschaft der *R. rubiginosa* gehörig darstellt, als zu der der *R. canina*. Die deutschen Floristen sind, mit wenigen Ausnahmen, Koch vollständig gefolgt, ohne nur im geringsten sich Rechenschaft darüber abzulegen, ob es wirklich eine sichere Berechtigung habe, solche Verschiedenartigkeiten in einen Topf zu werfen.

Am Schlusse der langen Aufzählung der zur *R. canina* gestellten Varietäten und Formen in der Synopsis heisst es noch wörtlich: „*Rosa coriifolia* Fr., im Bezirke unserer Flora noch nicht aufgefunden, ist von *R. canina dumetorum* durch die plattkugeligen, frühzeitigen, schon im Anfang des Septembers reifen und weichen Früchte und lebend durch einen eigenen Habitus verschieden.“ Es ist aber in der Charakteristik der *R. canina* von allen diesen Merkmalen in keiner Weise die Rede; es wird dadurch keine der angegebenen Eigenschaften der *R. canina* berührt oder verändert und die Trennung der *R. coriifolia* von *R. canina* wäre auf diese Weise

mindestens eine Inconsequenz. Und solche Inconsequenzen kommen noch bei den meisten Autoren vor. Garcke, der die nun bei Hamburg aufgefundene *R. coriifolia* in die deutsche Flora aufgenommen hat, diagnosirt diese Rose bedeutend genauer: „die Blättchen sind runzelig, gesägt, etwas lederartig, drüsenlos, mit verschwindendem Filze überzogen.“ Das sind aber Merkmale, die sich bei den verschiedensten Varietäten oder von der *R. canina* abgezweigten Arten wiederfinden: „runzelig“ sind die Blätter z. B. auch ganz entschieden bei *R. tomentella* Lem., „gesägt“ sind sie überhaupt bei der *R. canina*, „etwas lederartig“ sind sie fast bei allen auf trockenen sonnigen Orten wachsenden Formen der *R. canina*, besonders bei *R. dumalis* Bechst., „verschwindend filzig“ kommt bei der *R. dumetorum* Th. und der *R. tomentella* Lem. auch vor; endlich sind die Früchte „kugelig“, das sind sie aber auch bei *R. sphaerica* Gren., bei *R. globularis* Franch. und bei *R. trachyphylla* Rau. Ein von Garcke weiter beigefügtes Merkmal findet nun aber bei *R. canina* nicht statt: „die Früchte sind von dem bleibenden Kelche gekrönt.“ Es ist dieses ein sehr charakteristisches Merkmal und im Verein mit den anderen Merkmalen erscheint es durchaus begründet, *R. coriifolia* Fr. als Species aufzunehmen. Dann aber ist es durchaus inconsequent, *R. mollissima* Willd., die, ausser mehreren anderen Merkmalen, auch eine mit dem bleibenden Kelche gekrönte kugelige Frucht besitzt, nicht von der *R. tomentosa* mit eiförmiger Frucht und abfälligem Kelche, zu trennen.

Wenn Ascherson, in seiner trefflichen Flora der Provinz Brandenburg, über diese *R. coriifolia* die Andeutung giebt, „vielleicht Bastard von *R. canina* und *tomentosa*“, so ist diese Ansicht dadurch berechtigt, dass der Verf. nur eine *R. tomentosa* mit kugeligen Früchten und lange bleibenden Kelchzipfeln, also die *R. subglobosa* Gren. kennt und die ächte *R. tomentosa*, welche eiförmige Früchte und abfällige Kelchzipfel besitzt, nicht zu kennen scheint. Hybrid aber kann sie schon deshalb nicht sein, da sie, nach seiner Angabe, eine grosse lebhaft

rosenrothe Blumenkrone hat, während doch die drüsenlosen Formen der *R. canina* sowohl, als *R. tomentosa*, nur kleinere, blassrosenrothe Kronen besitzen.

Sehr eigenthümlich und kurz abgebrochen ist Kittels Behandlung der *R. canina*. In seiner Flora von Deutschland sagt er, ich stelle nur drei Varietäten auf: „a. *R. canina vulgaris* mit eiförmigen, kahlen, glänzenden Früchten; b. *R. canina collina* mit rundlich-eyförmigen, am Grunde drüsenhaarigen Früchten; c. *R. canina rostrata* mit langen, länglich-spindelförmigen kahlen Früchten.“ Nach dieser Ansicht und Eintheilung sind *R. sphaerica* und *globularis* mit kugeligen Früchten, *R. trachyphylla* und *andegavensis* mit borstigen Früchten, *R. tomentella* mit eiförmigen glanzlosen Früchten u. A. aus dem Buche der Natur vollkommen ausgestrichen, während zugleich nicht beobachtet wurde, dass zwischen eiförmigen und spindelförmigen Früchten bei den Rosen die Natur gar keine Scheidewand gezogen hat. Wenn auf einem Aste drei Rosenblüthen einen Corymbus bilden, so ist die Frucht der Centralblüthe gewöhnlich spindelförmig, während die lateralen Früchte gewöhnlich eiförmig sind.

Die grösste Einseitigkeit in der Diagnose erreicht Hildebrand in seiner Flora von Bonn, wo er *R. canina* L. mit kahlen Blättern und länglichen kahlen Früchten definirt. Es ist die engste Diagnose der so zahlreiche Arten aufstellenden französischen Botaniker, die Diagnose der *R. lutetiana* Leman. Wenn nur diese die wahre *R. canina* ist, so giebt es in der Flora von Bonn noch zwanzig eben so gute Rosenarten, die der Florist nicht gesehn hat. Es kann ihm kein Botaniker Vorwürfe darüber machen, wenn er die *R. canina* nur im Koch'schen Sinne nimmt, dann muss er aber auch die vorkommenden Abänderungen in die Diagnose aufnehmen, er muss definiren: Blätter kahl oder behaart oder drüsig, Frucht kugelig, eiförmig oder spindelförmig; Fruchtstiele und Frucht kahl oder borstig. Der Autor kann sich freilich auf Linné berufen, der die *R. canina* sehr ähnlich charakterisirt: „*Germinibus ovatis pedunculisque glabris, caule petiolisque aculeatis.*“

(S. C. a Linné *systema Vegetabilium Ed. 15.*) Aber diese für das vorige Jahrhundert passende Unterscheidung, da sogar die ganze Rosengattung nach den Früchten in zwei Abtheilungen *„germinibus subglobosis“* und *„germinibus ovatis“* gebracht wird, passt für unser aufgeklärtes Jahrhundert in keiner Weise, denn auch in der ersten Abtheilung Linné's *„germinibus subglobosis“* stehen *R. villosa* (*R. tomentosa* Sm.) und *R. rubiginosa*, welche beide Arten eben so gut runde und eiförmige Früchte haben, als *R. canina.* Was soll ein angehender Botaniker, ein Bonner Studiosus der Naturwissenschaften sagen, wenn er mit seiner Flora das Siebengebirge durchwandert, und er eine *R. canina* mit dichtbehaarten Blättern, eine andere mit borstigen und eine dritte mit kugeligen Früchten findet? Er wird sie entweder als eine neue wichtige Entdeckung betrachten oder als eine werthlose, mit seinem Buche nicht überein stimmende Abänderung wegwerfen! Freilich könnte das für ihn, wenn er nur die sogenannte „neueste wissenschaftliche Botanik“ studirt, ganz gleichgültig sein, indem er alsdann die Berechtigung hat, nicht Pflanzenspecies kennen zu lernen! Hanstein wird bei ihm dann hoffentlich diesen Aberglauben nicht aufkommen lassen!

Nicht weniger bietet das Verfahren anderer Floristen ähnliche Inconsequenzen. Lejeune & Court. z. B. im *Compendium Fl. belg.* unterscheiden die durch die zahlreichen Drüsen auf der Blattunterfläche ausgezeichnete und zur *R. rubiginosa* gehörige *R. sepium* als Var. der *R. canina* von der typischen Form (*R. canina a. glabra*) nur durch *„stipulis parce glandulosis“*, was sich fast bei allen Varietäten und Formen der *R. canina* wiederfindet. Dieselben setzen *R. canina squarrosa* Rau als Synonym zu *R. hispida* Desv., welche letztere sie von der typischen Form durch *„pedunculis hispidis“* und drüsige Blattstiele und Kelchzipfel unterscheiden, während doch die *R. canina squarrosa* fast ganz kahle oder nur mit einigen sitzenden Drüsen besetzte Blüthenstiele besitzt.

So hebt Woods und nach ihm Babington die *R. bractescens* durch *bracteas overtopping the fruit; fr. globose“* von der *R. canina* heraus, während bei der

ganzen *R. canina* und allen Varietäten in *Babington Manual of british botany* nirgends die Rede von Bracteen, noch von der Frucht ist. Mit nicht grösserer Consequenz ist *R. caesia* Sm. aus dem Gewirre der *R. canina* hervorgehoben.

Eigenthümlich ist Grenier's Anordnung der Rosen in der *Flore de France par Grenier et Godron*, wo er diese Gattung nach der Form der Stipulae, ob an blühenden und nicht blühenden Aesten gleich oder ungleich, in zwei Abtheilungen bringt, wodurch ganz verwandte Arten weit von einander getrennt werden, wie z. B. *R. trachyphylla* Rau., eine Verwandte der *R. canina*, neben *R. gallica* gestellt wird und die *R. obtusifolia* Desv. neben *R. cinnamomea.* Durch diese Unterscheidung werden auch die längst aufgestellten natürlichen Gruppen ganz ungerechtfertigt beseitigt.

Einseitiger noch ist die Eintheilung nach der Zahnung der Blätter, wobei *R. canina* L. in die Abtheilung „*Feuilles simplement dentées*" kommt: was sind aber dann *R. dumalis* Bechst., *squarrosa* Rau, *tomentella* Lem., *biserrata* Mér. u. A.

Auch Rau hat in seiner, in zu engen Localgrenzen sich bewegenden Flora, die Steine des Anstosses eher vermehrt als vermindert.

Alle diese Mängel, Inconsequenzen und noch viele andere Erfahrungen müssen demjenigen, welcher die Rosen gründlich studiren will, zahlreiche Schwierigkeiten in den Weg werfen, die ihm diese herrliche Pflanzengattung, die Freude aller Menschen, nur verleiden konnten.

Da hat denn nun endlich A. Déséglise durch ein System, consequenter als alle früheren Systeme, einen grossen Schritt weiter gethan; er hat den ganz verschlungenen Faden möglichst entwirrt, was durchaus geschehen musste, wollte man klar in der Sache werden. Aber indem er zu viele Unterabtheilungen schuf und diese, auf zwar auffällige, aber durchaus nicht immer haltbare Kennzeichen gründete, eine zu grosse Menge von Arten geschaffen, die sich nur durch zu geringe Merkmale unterscheiden. Nicht dass es „zu viele" Arten sind, wovor so Viele erschrecken — aber erschrak man denn auch im vorigen Jahr

hunderte vor Linné's 74 Eriken und 82 Geranien? (L. Syst. Veget. Ed. 15). Oder sollte De Candolle seine 136 Crotalarien, seine 106 Ononis, seine 144 Trifolien nicht aufzählen, um die Zahl der Species nicht zu gross zu machen? —, sondern dass zu viele Arten durch ungenügende Charaktere auseinander gerissen sind, dass die Behaarung und die Bezahnung der Blätter, was nicht allein sehr variirend, sondern auch von untergeordneter Wichtigkeit ist, als Unterscheidungsmerkmale zu sehr hervortreten, das sind die Schwächen, die sich uns sogleich darstellen. Wenn die ächte *R. canina* ganz kahle Blätter und Blattstiele besitzt, die *R. urbica* behaarte Blattstiele und Mittelnerven, die *R. platyphylla* dazu noch bewimperte Blattränder erhält und endlich die *R. dumetorum* auf beiden Blattflächen behaart erscheint, so sind das sehr leicht erkennbare Charaktere, aber sie bleiben nicht immer constant, und wenn auch z. B. *R. platyphylla* durch eine ganz andere und wirklich sehr ausgezeichnete Blattform ausserdem noch erkennbar ist, so gibt es auch Stöcke, welche diese Blattform nicht besitzen, und doch stark bewimperte Blattränder haben.

Wenn *R. canina* durch einfachgesägte und *R. dumalis* Bechst. durch doppeltgesägte Blätter unterschieden werden, so ist das ein stark in die Augen fallendes Merkmal: aber es gibt Stöcke der einfachgesägten *R. canina,* woran eine grosse Anzahl von Zähnen wieder einen accessorischen Zahn besitzt.

Besser, obgleich nicht unumstösslich fest, unterscheiden sich die Rosen mit sphärischen von denjenigen mit länglichen, elliptischen oder eiförmigen Früchten: aber man wird selten einen Stock der *R. sphaerica* oder *globularis* finden, woran nicht die eine oder die andere Frucht eine etwas längliche Form angenommen hätte. Weniger lassen sich die Arten durch ei- und birnförmige Früchte unterscheiden. Nur da, wo ausser der Behaarung oder der Bezahnung allein, diese mit Filz-, Drüsen- oder Borstenbildung und sehr zusammengesetzter Zahnung auftritt, wie bei *R. tomentella* und *trachyphylla,* oder wenn wichtige Organe, wie die Griffel, deutlich hervortretende Merk-

male geben, z. B. wenn sie kahl oder behaart sind — behaart oder borstig, kann nicht als unterscheidendes Merkmal gelten — alsdann treten Verhältnisse ein, wo ich mich für berechtigt halten muss, feste Arten zu erkennen. So ist z. B. durch die Entdeckung des verstorb. Fräulein Libert, dass *R. micrantha* kahle Griffel besitzt, während alle Formen der *R. rubiginosa* behaarte oder borstige Griffel haben, das Artenrecht der *R. micrantha* für jeden Unbefangenen gewiss begründet, obgleich ich zweifle, dass Smith unter seiner *R. micrantha* nur die dahin gehörigen Rosen gemeint hat; denn es gibt auch noch andere Formen der *R. rubiginosa*, z. B. die *R. rotundifolia* Rau., welche mit kleinen Blüthen und Blättern erscheinen, besonders wenn sie an dürren Orten wachsen, wodurch sie zwar *micranthae* geworden, aber nicht *R. micrantha* sind. Auf eine sehr vortreffliche Weise hat der verdienstvolle Präsident der Königl. belg. botan. Gesellschaft, C. B. Du Mortier in „*Monographie des Roses de la flore belge*“ im *Bulletin de la société royale de botanique de belgique 1867 I.* die Entwirrung Déséglise's, welche durchaus vorhergehen musste, wieder in beständigere Species zusammengelegt, die durch unbedeutendere Merkmale geschiedene Arten an den betreffenden Stellen als Varietäten untergeordnet und die alten bewährten Gruppen wieder hergestellt. Doch hat er sich dabei zu strenge an Déséglise gehalten und dann noch eine neue aus sehr verschiedenen Formen vereinigte *R. collina*, aber nicht die von Jacquin, neu aufgestellt.

Ich möchte daher versuchen, die zu der Rotte der „*Caninae*“ gehörigen Rosen, ohne zu verschiedene Typen in einen zu umfassenden Rahmen zusammen zu drängen, ohne die Verwandten auseinander zu reissen und um zugleich die Aufstellung der neuen niedlichen *R. exilis* zu begründen, hier ein Schema für diese Gruppe aufzustellen.

Gruppe: *Rosae caninae* DC. Hundsrosen.

Stacheln gleichförmig, zerstreut, kräftig, gekrümmt. Blüthen einzeln oder zu 3, 5 und mehreren in ungleichen Zahlen, durch Deckblätter gestützt, nur in einem Co-

rymbus die Centralblüthe nicht; die Sepalen abfällig, die centralen Fruchtknoten gestielt.

I. Alle Griffel behaart, wollig oder borstig.

A. Blätter kahl oder behaart, oder am Blattstiel schwach drüsig, einfach oder doppelt gesägt.

a. Blüthen- und Fruchtstiel borstenlos; Frucht verschiedenartig.

1. *Rosa canina* L. Varietäten:

𝔄. Früchte länglich, eiförmig, elliptisch, birnförmig.

α. glabrae Desv. Blätter unbehaart und drüsenlos, oder nur mit sehr wenigen Härchen und Drüschen an der Einfügung der Blättchen.

1. *R. canina* Déségl. *R. lutetiana* Lem. Blattstiel ganz kahl, Blättchen eiförmig, einfach-gesägt, glänzend grün. Fr. länglich-eiförmig.

2. *R. finitima* Déségl. *R. canina var. aprica* Wtg. Blättchen lanzett-eiförmig, glänzend grün, scharf gesägt; Blüthe klein; Zweige roth.

3. *R. glauca* Lois. Blattstiel ganz kahl. Blättchen einfach-gesägt, graugrün, oval lanzettförmig; Frucht länglich-eiförmig.

4. *R. ramosissima* Rau. Blattstiel an der Einfügung der Blättchen wenig behaart, mit einzelnen Stachelchen, Blättchen unterseits blassgrün, klein, einfach scharf-gesägt; blühende Aeste zahlreich, kurz und meist unbewaffnet. Frucht eiförmig.

5. *R. rubescens* Rip. Blättchen doppelt gesägt, glänzend; Blattstiel an der Einfügung der Blättchen etwas behaart u. drüsig; Frucht rundlich.

6. *R. spuria* Puget. Blättchen einfach gesägt; Frucht elliptisch oder eiförmig mit gewölbtem Discus und verlängerten zusammenhängenden Griffeln.

β. pubescentes Wtg. Blattstiele, Nerven oder Blättchen unterseits oder beiderseits behaart, Blättchen einfach-gesägt.

† Blättchen nur unterseits behaart.

7. *R. urbica* Lem. Nur der Blattstiel und die Nerven unterseits behaart; Frucht verkehrt-länglich-eiförmig.

8. *R. platyphylla* Rau. Blattstiel und Nerven unterseits behaart, Rand wimperig behaart; Endblättchen gewöhnlich sehr breit, an der Basis etwas keilförmig; Frucht kugelig-eiförmig.

†† Blättchen oberseits und unterseits nur am Blattstiel behaart.

9. *R. affinis* Rau.

††† Blättchen beiderseits behaart.

10. *R. dumetorum* Bor. fl. centr. Blättchen beiderseits behaart; Blattstiel ohne Stachelchen; Kelchröhre rundlich-eiförmig mit auf der Aussenfläche kahlen Sepalen.

11. *R. obtusifolia* Desv. Blättchen beiderseits behaart, die unteren fast kreisförmig und viel kleiner als die anderen, die jedoch vom Endblättchen an an Grösse abnehmen; Blattstiel unterseits mit krummen Stachelchen; Kelchröhre rundlich-eiförmig mit auf der Aussenfläche kahlen Sepalen.

12. *R. sylvestris* Rchb. Blättchen fast filzig; Frucht oval mit auf beiden Flächen filzigen Bracteen.

γ. *glandulosae* Wirtg. Blattstiel zerstreut drüsig; Zähne der doppeltgesägten Blättchen mit Drüsen besetzt.

13. *R. dumalis* Bechst. Nebenblätter und Bracteen breit; Blättchen fest, fast lederartig, glänzend; Blattstiel zerstreut drüsig und stachelig. Blüthen meist zahlreich beisammen stehend.

14. *R. glaucescens* Lej. fl. d. Spa. Blätter graugrün; Blüthen meist einzeln, Blumenkrone lebhaft roth.

15. *R. glandulosa* Rau. Blattstiel zerstreut-drüsig, Bracteen, Blättchen und Sepalen am Rande drüsig; Kelchröhre länglich,

16. *R. biserrata* Mér. Blattstiel etwas behaart, unterseits drüsig und stachelig, Blättchen, Mittelnerv, Bracteen, Nebenblätter und Kelchzipfel gestielt drüsig; Kelchröhre eiförmig.

𝔅. Früchte kugelig, *globosae* Wtg.

17. *R. sphaerica* Gren. Blättchen einfach-gesägt, und Blattstiel drüsenlos; Griffel in einem kurzen Büschel;

Fr. kugelig oder nach der Basis ein wenig verschmälert; Nebenblätter lanzettförmig.

18. *R. globularis* Franch. Blättchen doppeltgesägt, am Rande und Blattstiel drüsig; Nebenblätter verbreitert.

b. Blüthenstiel und Frucht borstig.

2. *R. hispida* Desv. Blattstiele und Sepalen drüsig, Blätter kahl, Frucht oval. *R. andegavensis* Bast.

B. Blätter behaart und dicht drüsig oder nur dicht drüsig auf den Blattstielen oder Nerven und den Zähnen, drei- bis viermal gesägt.

3. *R. tomentella* Lem. Blätter fast filzig oder dicht behaart, auf dem Blattstiel, den Nerven und dem Rande drüsig; Blüthenstiele kahl oder behaart.

4. *R. trachyphylla*. Blattstiele unbehaart, aber stachelig und dicht drüsig; Blätter auf den Nerven und am Rande drüsig; Blüthenstiele und Kelchröhre borstig-drüsig.

C. Blätter filzig und drüsig; Kelchröhre und Blüthenstiel borstig-drüsig.

5. *R. cuspidata* M. Bieb. Bl. unterseits mit Drüsen bestreut, doppelt-drüsig-gezähnt. (Vom Ansehen der *R. tomentosa* Sm., aber die Stacheln breit, zusammengedrückt und hakenförmig wie bei *R. canina* L

II. Griffel ganz kahl, in ein kurzes Säulchen zusammen geneigt.

6. *R. exilis* Crép. & Wtg.
Blättchen sehr klein, scharfgesägt, am Blattstiele mit Härchen und kleinen Drüsen.

Diese letztere als neue und ausgezeichnete Art durch eine genaue Beschreibung hier einzuführen, sei mir noch vergönnt.

Rosa exilis Crép. & Wtg. gleicht am meisten der *R. aciphylla* Rau. und hat dieselben Blättchen, wie sie Redouté dargestellt hat. Aber sie unterscheidet sich von dieser durch die drüsigen Blattstiele, die eiförmige Kelchröhre, durch die mit grösseren Anhängseln versehenen Sepalen, wovon das 4. und 5. Läppchenpaar der längeren Sepalen lanzettlineal und nicht borstenförmig ist, durch die elliptischen Früchte, wovon die centrale

des Blüthenstrausses verkehrt-eiförmig und nicht kugelig ist und endlich durch die kahlen, nicht borstigen Griffel. (*R. aciphylla* Rau. unterscheidet sich von den übrigen Formen der *R. canina* mit der *R. sphaerica* und *globularis* durch die kugeligen Früchte, und von diesen durch die kleinen länglich-lanzettförmigen, tief und scharf gesägten kleinen Blättchen, die schmalen zugespitzten Nebenblätter und die sehr kleinen Blüthen. Sie hat auch einige Aehnlichkeit mit *R. sepium*, aber ihre Blattstiele und Blättchen sind ohne Drüsen.)

Der Strauch ist niedrig; die Stämme und Aeste sind schlank, gebogen mit genäherten Internodien und kurzen blüthentragenden Aestchen. Die Stacheln sind klein, fast gerade und an der Spitze ein wenig zurückgebogen. Die Blätter der blüthentragenden Aeste sind sehr genähert mit zwei bis drei Paar Blättchen. Der Blattstiel ist auf der Oberseite leicht behaart, ein wenig drüsig, auf der Unterseite mit einem bis fünf Stachelchen besetzt oder unbewaffnet. Die Blättchen sind sehr klein (2—6 Mm. breit und 4—15 Mm. lang), glatt und drüsenlos, oval-elliptisch, zugespitzt, gewöhnlich an der Basis abgerundet, einfach und scharf-gesägt; die Zähne oft mit drüsig-gespitzten Nebenzähnchen; die Nebenblätter sind kahl, drüsig-gewimpert, mit zugespitzten Oehrchen. Die Blüthen sind klein, einzeln oder zu zwei bis drei zusammengestellt. Die Bracteen sind kahl, drüsig-gewimpert so lang oder länger als die kurzen (5—8 Mm. langen), kahlen Blüthenstiele. Die Kelchröhre ist oval, kahl. Die Sepalen sind zurückgebogen, abfällig, filzig-weichhaarig auf ihrer Oberseite, zwei sind ungetheilt, drei mit 4 oder 5 Paar lanzettlinealen Anhängseln. Die Petalen sind blassroth nicht über einen Centimeter lang. Die Scheibe ist ein wenig kegelförmig. Die Griffel sind kahl, deutlich hervorragend. Die Frucht ist klein, ellipsoidisch, die centrale des Blüthenstandes verkehrt-eiförmig.

Ich entdeckte diese liebliche Rose, deren oft zwei bis drei Fuss lange schlanken Aeste mit Reihen zahlreicher Blüthen besetzt sind, am 20. Mai 1868 auf der rechten Naheseite bei Staudernheim auf Kohlensandstein; sie

findet sich aber auch weiter abwärts bei Boos und auf Rothliegendem bei Monzingen im Nahethal. Bei Monzingen wächst eine sehr blattreiche Varietät, mit oft 15—17 Blättchen in einem Blatte. Mit Blüthen und Früchten enthält sie mein *Herb. plant. crit. etc. flor. rhenanae Fasc. 18, Edit. 1* und *Fasc. 10 Ed. 2.*

Verbreitung der aufgezählten Arten, Formen und Varietäten in der rheinischen Flora.

1. *Rosa canina* L.
   1. *R. canina* Déségl. Ueberall verbreitet und vorherrschend.
   2. *R. finitima* Déségl. (*var. canina aprica* Wirtg.) An sonnigen trockenen Stellen bei Coblenz.
   3. *R. glauca* Lois. Einzeln durch die ganze Provinz.
   4. *R. ramosissima* Rau. Durch die ganze Provinz.
   5. *R. rubescens* Rip. Im Siebengebirge in der Nähe der Löwenburg.
   6. *R. spuria* Pug. Auf dem Westerwalde, besonders bei Hachenburg und Gebhardshain.
   7. *R. urbica* Lem. Durch die ganze Provinz.
   8. *R. platyphylla* Rau. An sonnigen Orten des Rhein-, Mosel- und Nahethals.
   9. *R. affinis* Rau. Rasselstein bei Neuwied; am Guckstein über Königswinter.
   10. *R. dumetorum* Thuill. In Wäldern häufig.
   11. *R. obtusifolia* Desv. An sonnigen trockenen Stellen, besonders im Rhein- und Nahethal.
   12. *R. sylvestris* Rchb. In der hohen Eifel, Kaltenborn, Hochacht, Nürburg, Kelberg; einzeln auch im Coblenzer Walde.
   13. *R. dumalis* Bechst. Häufig durch die ganze Provinz, besonders in Wäldern.
   14. *R. glaucescens* Lej. An Hecken in der Eifel, besonders bei Daun, Dockweiler, Hillesheim.
   15. *R. glandulosa* Rau. An sonnigen trockenen Bergabhängen nicht selten.
   16. *R. biserrata* Mér. Auf Staleck bei Bacharach.
   17. *R. sphaerica* Gren. Durch das ganze Gebiet häufig; Drachenfels.

18. *R. globularis* Franch. Einzeln im Nahe- und Rheinthal, Siebengebirge.

2. *Rosa hispida* Desv. Einzeln in Hecken: Karthause, Arzheim und Stolzenfels bei Coblenz, Steeg bei Bacharach.

3. *Rosa tomentella* Lem. An sonnigen trockenen Stellen, an Wegerändern zerstreut in sehr verschiedenen Formen; Siebengebirge.

4. *R. trachyphylla* Rau. An Hecken und in Wäldern, so wie an sonnigen Orten, in verschiedenen Varr. im Nahe-, Rhein- und Moselthale häufig, auf dem Tertiärkalk bei Ingelheim, auf Trachyt am Breiberg im Siebengebirge.

5. *Rosa cuspidata* Bieb. Einzeln und zerstreut durch das ganze Gebiet in mehreren Formen, besonders ausgezeichnet an verschiedenen Stellen des Wiedbachthales.

6. *Rosa exilis* Crép. & Wirtg. Auf Kohlensandstein und Rothliegendem an sonnigen Orten im Nahethal bei Staudernheim, Boos und Monzingen.

Das Schema für die Unterscheidung der aufgezählten sechs Species könnte auch in folgender Weise gestellt werden.

A. Blüthen- und Fruchtstiele borstenlos, kahl oder etwas behaart.
 a. Griffel borstig-behaart.
  1. *R. canina* L.
  2. *R. tomentella* Lem.
 b. Griffel ganz kahl.
  3. *R. exilis* Crép. & Wirtg.

B. Blüthen- und Fruchtstiele borstig und drüsig.
 a. Blätter ganz kahl.
  4. *R. hispida* Desv.
 b. Blätter drüsig oder filzig.
  5. *R. trachyphylla* Rau.
  6. *R. cuspidata* MBieb.

Nachträgliche Bemerkung. Wenn Linné seine *Rosa canina „germinibus ovatis pedunculisque glabris“* definirt, hatten dann Koch und nach ihm fast alle deut-

schen Floristen das Recht, auch die behaarten, die borstigen, die drüsigen und die rundfrüchtigen Rosen dieser Abtheilung *R. canina* mit der Autorität Linnés zu bezeichnen? War es nicht ein wissenschaftliches Falsum, dass es so geschah? Begehe ich nicht ein ähnliches Falsum, wenn ich die von mir, wie sie kein Anderer begränzt hat, begränzte 1. Species als *R. canina* Linnés bezeichne? muss sie nicht vielmehr *R. canina* Wirtg. heissen? Die ächte *R. canina* L. ist doch nur die unter der var. *α.* aufgeführte mit den dazu gehörigen Unterspecies.

---

2. *Asplenium Heufleri* Reichardt.

Die Familie der Farne ist eine so ausgezeichnete und in unserer Flora so gut durchgearbeitete, dass es auffallen muss, wenn sich darin noch ein neuer Bürger findet. Und doch hat sich ein solcher gefunden und wir nehmen mit Vergnügen Notiz davon, besonders da es überhaupt ein sehr ausgezeichneter und ein sehr seltener ist. Durch diese Mittheilung möchte ich nun ganz besonders die Augen unserer rheinischen Botaniker auf diese interessante Pflanze lenken.

Vor einiger Zeit schrieb mir Herr P. Dreesen, Kunstgärtner in Bonn, der seine freien Stunden mit grossem Eifer der Erforschung der Cryptogamen widmet, dass er einen für die Flora neuen Farn auf der Saffenburg im Ahrthale gefunden, welcher von Hrn. Dr. J. Milde in Breslau (der ersten Autorität Deutschlands in dieser und den verwandten Familien) für das höchst seltene *Asplenium Heufleri* Reich. erkannt worden sei. Bei der Ansicht der Pflanze, die mir H. Dreesen freundlichst von seinem geringen Vorrathe überliess, erkannte ich sogleich, dass ich dieselbe schon vor einer Reihe von Jahren auf dem Thonschiefer der Ahrburg bei Altenahr eingesammelt, unter meine dubiösen Pflanzen gelegt und, weil ich mich seit Jahren fast nur mit *Rubus, Rosa, Batrachium* u. s. w. beschäftigt, ganz vergessen hatte.

Sie wurde nun hervorgesucht und es fand sich eine Anzahl kleiner Räschen, die hier im Verborgenen geschlummert hatten. Obgleich an der Identität beider Pflanzen nicht zu zweifeln war, sendete ich doch Hrn. Dr. Milde ein Exemplar, der es auch sogleich dafür erkannte.

Nun ist es bemerkenswerth, dass die Ahrburg einer der bekanntesten Punkte unserer Provinz ist, dass ich selbst in den Jahren von 1831 bis 1850 dort sehr häufig mich aufgehalten habe, und dass das *Asp. Heufleri* doch niemals dort gefunden worden ist, obgleich meine Exemplare unmittelbar an einem sehr begangenen Wege von mir gesammelt worden sind. Hätten sie früher dort gestanden, so würden sie mir als *A. germanicum* beachtenswerth gewesen sein. Seit 1850 bin ich nur viel seltener zu Altenahr gewesen und nur i. J. 1859 nicht flüchtig. Leider fehlt auf der Etikette das Datum; aus der Gesellschaft, in der sich meine Exemplare befanden und aus meinen Erinnerungen muss ich aber annehmen, dass ich sie damals (1859) eingesammelt habe. Es ist dies für die Geschichte der Entstehung der Pflanze wichtig. Hätte sie 1850 dort gestanden, so hätte ich sie gewiss gesehen und eingesammelt und 1859 konnte ich aus den dort wachsenden Pflanzen sechs Exemplare bilden, von denen zwei aus fünfzehn Wedeln bestehen. Sie muss also zwischen 1850 und 1859 entstanden sein und sich in der Zeit so weit entwickelt haben. Leider war bei meiner häuslichen Entdeckung im Herbarium die Jahreszeit so weit vorgerückt und das Wetter fortwährend so unangenehm, dass ich es für dieses Jahr aufgeben musste, den Standort noch einmal zu besuchen.

Da *Asp. Heufleri* nun an zwei Stellen unserer Flora gefunden ist und da die devonische Grauwacke, der sie besonders hold zu sein scheint, in unserer Provinz sehr verbreitet ist, so wollte ich hierdurch die rheinischen Botaniker zur genauen Beobachtung aufgefordert haben.

Die erste Pflanze wurde, als „ein alter Stock", von Ludw. Ritter von Heufler in Südtyrol auf granitischem Gestein, zwischen Bozen und Meran, bei 3300′ a. H. entdeckt (wann?), von Reichardt nach ihrem Entdecker

benannt und in den Verhandlungen der zool.-botan. Gesellschaft zu Wien i. J. 1859 bekannt gemacht.

Milde hält sie unzweifelhaft für einen Bastard von *Asp. Trichomanes* und *A. germanicum*, und wirklich erscheint sie beim ersten Anblick fast, als wenn man dem unteren Theile eines Wedels von ersterem den oberen Theil eines Wedels von letzterem aufgesetzt hätte. Milde sagt in seinem trefflichen Werke „die höheren Sporenpflanzen Deutschlands und der Schweiz, Leipzig, A. Felix, 1865“: Von ersterem (*A. Trichomanes*) hat sie hauptsächlich den Nerv in den Spreuschuppen, das Leitbündel im Stipes, die Färbung der Spindel zum Theil, die paarweise genäherten Segmente, welche in Gestalt und Grösse unverkennbare Annäherung an *A. Trichomanes* zeigen. Von *A. germanicum* besitzt sie die flügellose Spindel, die Krümmung, Zähne und Grund der Segmente, so wie die Nervation. Die nähere Beschreibung möge man in dem höchst empfehlenswerthen Werke (von dem der Verfasser eine neue Auflage vorbereitet), nachlesen.

Ein anderes sehr seltenes Farnkraut, *Hymenophyllum Tunbridgense* Sm., welches fast auf der Grenze unserer Provinz „*in rupibus muscosis humidis Luxemburgii Germaniae prope Persdorf et Bedford in ditione Echternach*“ gefunden wurde, hat mir mein sehr verehrter Freund, Hr. B. C. Du Mortier, Präsident der königl. belgischen botan. Gesellschaft, vor einiger Zeit gütigst mitgetheilt. Es wäre nicht unmöglich, diese Pflanze auch noch in den westlichsten Theilen der Rheinprovinz aufzufinden.

---

3. Ueber eine neue *Plantago*.

In neuester Zeit erscheint die Aufstellung einer neuen Pflanzenspecies Vielen von sehr geringem Werthe, ja, sie wird von gar Manchem mit verächtlichem Achselzucken betrachtet. Manche Botaniker rühmen sich sogar im Ernste keine Pflanze zu kennen und wissenschaftliche Lehrbücher führen uns an der äusseren Erscheinung der

Pflanze ganz rücksichtslos vorüber, da ja die Kenntniss der Pflanzenspecies nur eine Aufgabe für den ABC-Schüler ist! Da die Schule sie aber gewöhnlich nicht lehrt und die Akademie sich mehr um die höheren Stufen der Wissenschaft kümmert, so ist es denn auch dahin gekommen, dass die Mediciner häufig die wichtigsten Arzneipflanzen nicht kennen, und aus dem Staatsexamen zurückgekehrte Pharmaceuten, mit einiger Pflanzenkenntniss ausgestattet, den *Butomus umbellatus* für eine schönblühende *Umbellifere* hielten und die ihnen gänzlich unbekannte *Pilularia globulifera* in *Globularia pilulifera* sich zurechtlegten und in Linné's *Tetrandria* suchten. So kommt es denn aber auch, dass eine sehr auffallende Unkenntniss der Pflanzenspecies der Welt vor Augen gelegt wird, wenn ein nur in dem Innern der Pflanze lebender Gelehrter mit einer beschreibenden Arbeit an das Licht tritt *). Zum Belege will ich nur eine neuere Flora citiren, nach welcher z. B. *Rosa canina* nur kahle Blätter, *Rosa tomentosa* nur eine fast kugelige Kelchröhre, *Sedum Telephium* nur grünlich-gelbe Blüthen, *Molinia coerulea* nur zusammengezogene Rispen u. s. w. haben soll. Doch es sei genug!

Wir Alten aber, die wir in den Grundsätzen Linnés, DeCandolle's, Koch's und anderer bewährter Forscher gross gewachsen sind, die wir die Kenntniss der Pflanzenspecies und Formen noch für die erste Grundlage aller Botanik, namentlich auch der für das Leben so wichtigen Pflanzengeographie und eben so auch der Landwirthschaft halten, wir pflegen mit kritischem Auge die uns vorkommenden Pflanzen zu prüfen und freuen uns, wenn wir etwas Neues gefunden haben, besonders wenn dadurch nicht blos die Zahl der Species vermehrt wird, sondern

*) Es sei ferne von mir, der schönsten Blüthe unserer Wissenschaft, der Pflanzenphysiologie und ihren Meistern hierdurch nahe treten zu wollen; aber ich glaube der Ansicht sein zu dürfen, dass die Blüthe doch der ganze Baum nicht ist. Uebrigens würde es dem jungen Mediciner sehr nützlich sein, wenn er einige Pflanzenkenntniss mit auf die Akademie und überhaupt der Gebildete sie mit ins Leben brächte. Es würde dann nicht einst ein Studiosus in seinem Physicum *Papaver Rhoeas* für eine Tulpe erkannt haben!

auch andere Zweige der Wissenschaft durch neues Material erweitert werden.

Im August 1866 sendete mir der um die Erforschung der reichen Flora des Saargebietes so sehr verdiente F. Winter einige ihm auffallend erschienene Exemplare einer *Plantago major* von den salzhaltigen Wiesen zu Emmersweiler, die mir auch sogleich durch ihre äussere Erscheinung nicht zu *Pl. major* passen wollten. Ich bat ihn um Zusendung einer grösseren Anzahl von Exemplaren und erhielt sofort einige Hundert frische Pflanzen, die mir denn hinreichenden Stoff gaben zum Studium dieser Pflanze und zum Vergleich derselben mit der hiesigen *Plantago major*. Was mir an den Saarbrücker Pflanzen zunächst auffiel, das war die Form der Behaarung und Nervatur der Blätter, und die auffallende Länge des Blüthenschaftes im Verhältniss zu den Blättern, die weder mit der Diagnose der *Pl. major*, noch mit den Exemplaren meines Herbariums übereinstimmten. Leider ist man nicht gewohnt, sehr verbreitete und gemeine Pflanzen aus verschiedenen Gegenden zu desideriren; würde man dies nicht unterlassen, man würde in verschiedenen Florengebieten gar manche Verschiedenheiten an solchen Pflanzen erkennen. Um nur ein Beispiel anzuführen bemerke ich, dass *Cardamine Impatiens*, über deren Blumenblätter so grosse Unsicherheit in den Floren besteht, bei Bacharach meist mit ganz ausgebildeten Blumenblättern, bei Nassau fast immer apetal erscheint.

Aus Mangel an fremden Exemplaren bin ich daher genöthigt, beschreibende Werke und die Floren zur Hand zu nehmen. Zuerst greife ich natürlich nach dem Altvater Linné. Hier (*Systema Vegetabilium Ed. XV. pag. 161*) heisst es von *Pl. major*: *scapo nudo, foliis ovatis glabris, scapo tereti, spica flosculis imbricatis*.. Es passt diese Diagnose aber nicht auf meine Pflanze von Emmersweiler, denn diese ist rauhhaarig und der Schaft ist rinniggestreift; sie passt aber auch nicht auf die ächte *Pl. major*, die häufig feinbehaarte schwach rinnige Schäfte und schwachbehaarte Blätter hat. Gehen wir zu Koch's bewährten Werken, so finden wir in Synopsis und Ta-

schenbuch*) gleichlautend: Bl. gestielt-eiförmig oder elliptisch, etwas gezähnt, kahl oder zerstreut-flaumig, 5—9-nervig; Schaft aufstrebend, stielrund, schwach gerieft, ohngefähr so lang als die Blätter; Achre lineal, walzlich, verlängert; die Deckblätter eiförmig, stumpflich, gekielt, am Rande häutig, fast so lang als der Kelch; Kapsel achtsamig. Das ist eine Diagnose, wie sich keine bessere machen lässt und die allen Verhältnissen Rechnung trägt; nur sind die Blätter nicht immer gezähnt und es finden sich auch viele 10- bis 12samige Kapseln. Hören wir andere Autoren! Ueber die Form der Blätter sind sie fast ganz übereinstimmend: Alle nennen sie „eiförmig", wozu Einige noch „elliptisch" beifügen, — Döll bezeichnet sie als „kreisrund-elliptisch" — manchmal auch noch, wie es bei der ächten Art wirklich ist „plötzlich in einen Stiel verschmälert". Ebenso einig sind die meisten Autoren über den Rand des Blattes: Döll, Garcke u. A. sagen gar nichts von der Beschaffenheit desselben, Wallroth (in *Sched. crit.*) und Andere nennen ihn „*subintegris*", Reichenbach in *Fl. Saxon.*, Bluff et Fingerh. in *Flor. germ.*, Lej. et Court. in *Comp. Fl. belg.* u. A. bezeichnen sie als „*subdentatis*", Koch in *Syn.* und Taschenbuch nennt sie „etwas gezahnt", Meyer in *Fl. Hannov. exc.* „schwach ausgeschweift", Ascherson in Brand. Fl. sagt „Bl. ganzrandig oder undeutlich sparsam gezähnt"; am vollständigsten spricht sich Koch in Röhling's Deutschlands Flora aus „klein- und entfernt-, seltener grösser- und unregelmässig-, besonders gegen die Basis gezähnt". Ich habe unter Hunderten von Exemplaren der ächten *Pl. major* nur sehr wenige gezähnelte oder gegen die Basis mit einem stärkeren Zahne versehene Blätter gefunden, eher seichtbuchtige, meistens aber ganzrandige Blätter. Aus einer Reihe von 12 Messungen geht eine durchschnittliche Länge von

*) Dass dieses vor einem Vierteljahrhundert erschienene, nun aber sehr unvollständig gewordene Werk noch immer in unveränderten Auflagen dem Publikum dargeboten wird, ist eine klägliche Erscheinung.

75 Mm. bei einer Breite von 50 Mm. hervor, 50:60 ist die rundeste, 30:62 die schmalste Form dieser Reihe gewesen.

Mehr als über den Rand des Blattes weichen die Aussagen über die Beschaffenheit der Blattoberfläche ab. Pollich in *hist. plant. Palat.* und Leers in *fl. Herborn.* nennen die Blätter „*glabra*", Gmelin in *flor. bad.*, Hoffm. in *Flor. germ.*, Lejeune in *Flore de Spa*, Bl. et Fingerh., Reichenbach in *Flor. exc.*, Lej. et Court. in *Comp. fl. belg.* bezeichnen sie als „*glabriuscula*", ebenso Koch in Roehling's Deutschlands Flora und Fresenius im Taschenb. der Flora von Frankfurt a. M. „glättlich", Graumüller in *flor. jenens.* nennt sie „unbehaart", Döll in der Flora von Baden „kahl, unterseits spärlich mit sehr kurzen Härchen bestreut". „Kahl oder zerstreutflaumig" oder „schwach-behaart" oder „mit kurzen Härchen bestreut" bezeichnen sie Koch, Garcke, Ascherson, Klinggräff, Meyer, Dietrich, Wimmer, Reichenbach in *fl. Saxon.*, Rabenhorst u. v. A.; „glatt oder behaart" sagt von ihnen A. Gray in der Flora der Verein. Staaten Amerika's. Nach meinen Erfahrungen sind die Blätter oberseits kahl, sehr selten mit sehr kurzen weissen Härchen spärlich bestreut, unterseits immer mit vereinzelten kurzen Härchen versehen, auf den Nerven jedoch etwas dichter. Man muss sie daher als „kahl oder (besonders unterseits) schwach behaart" charakterisiren.

Am meisten aber weichen die Schriftsteller in der Angabe der Nervenzahl ab. Döll, Garcke, Klinggräff u. A. sprechen gar nicht von Nerven, Ascherson und Grenier et Godron in der *Flore de France* sind die Einzigen, welche die Blätter ohne Beschränkung 3 bis 5-nervig nennen, Wallroth in *sched. crit.* giebt dies blos für seine *var. brachystachya* an, Reichenbach in *Fl. exc.* findet sie 3—5—7—9—11nervig, und Koch sagt in der ausführlicheren Beschreibung in Röhling's Deutschlands Flora, dass auf einem Stocke 3—5nervige und 7—9nervige Blätter vorkommen. 5—7 Nerven giebt Wallroth seinen *varr. leptostachya* und *phyllostachya* und 5–12 (!) Nerven der Species. Die Zahl 12 ist hier entweder ein

Druckfehler oder ein Versehen, denn geradzahlig können hier die Blattnerven ebenso wenig sein, als die Blüthen eines ganzen Labiatenquirls ungeradzahlig sein können! 5—9 Nerven geben die meisten Autoren an, Koch in Synopsis und Taschenbuch an der Spitze; siebennervig fanden sie Pollich (*Flor. Palat.*) und Graumüller (*Flor. Jenens.*) und Blackwell nennt unsere Pflanze geradezu *Pl. septinervia*; 7—9nervig Kirschleger (in *Fl. d'Als.*) und Schmitz et Regel (*Flor. bonn.*), 7—11nervig Gmelin (*Flor. badens.*) und Koch in der eingehenderen Beschreibung in Roehling's Deutschlands Flora, während er sie in der Diagnose mit 5—9 Nerven angibt. Die Zahl der deutlich entwickelten Nerven, wie ich sie bei den meisten Exemplaren gesehen, ist 7, selten habe ich 9, noch seltener 5, nur in sehr wenigen Fällen 11, im letzteren Falle aber die zwei äussersten Paare nur schwach entwickelt gefunden.

Die Form, Behaarung und Länge des Schaftes wird von einigen Schriftstellern beachtet, von andern nicht; doch geben ihn die meisten, so Linné, Döll, Bluff & Fingerhuth, Reichenbach exc., Dietrich u. A. „rund, stielrund", Pollich „*ex tereti planiusculi*" an, während sie Koch in Roehl. D. Fl. (in der Beschreibung allerdings noch „rund und zusammengedrückt"), in Synopsis, Kittel u. A. „rund und schwach gestreift" findet; Klinggräff hebt noch besonders hervor „kaum merklich oder tief gestreift". Von der Bekleidung sagen Koch in R. D. Fl. und Ascherson „kahl oder schwach- (zerstreut-) behaart", Dietrich in *Fl. march.* „etwas scharf- und kaum weichhaarig".

Ueber die Länge sagt Ascherson „Aehrenstiel so lang oder wenig länger als die Blätter"; ähnlich sprechen sich Kirschleger in *Fl. d'Alsace*, Koch in Syn. etc. aus, während Dietrich sagt „Schäfte ohne Aehre nicht länger als die Blätter". Aus diesen Angaben tritt nun ganz auffallend eine Bemerkung in Koch Synops. II. Aufl. hervor, welche die erste Auflage und das Taschenbuch noch nicht kennen, „die sie als *Pl. media procera* Sonder in Briefen" bezeichnet. (S.

weiter unten.) Was ich an zahlreichen Exemplaren der ächten *Plantago major* von vielen Standorten über diese Verhältnisse beobachtet habe, lässt sich in wenigen Worten ausdrücken. Der Schaft ist stielrund, jedoch mit wenigen sehr seichten Rinnen versehen, oft nur auf der einen und zwar auf der der Pflanze zugekehrten Seite flach, während die entgegengesetzte Seite abgerundet ist; ganz ohne alle Streifen habe ich keinen Schaft gesehen. Die Behaarung ist ziemlich verschieden: vollkommen kahl ist mir kein Exemplar in die Hände gekommen, doch sind anliegend-zerstreuthaarige die gewöhnlichsten und abstehend-weichhaarige Schafte gehören auch nicht zu den Seltenheiten. Diese Behaarung des Schaftes steht aber mit der der Blätter in keinem Zusammenhange: ich habe Exemplare mit fast kahlen Blättern und weichhaarigen Schaften und andere mit feinbehaarten Blättern und fast kahlen Schaften gefunden.

Länge des ganzen Schaftes.	Länge der Aehre	Länge des ganzen Blattes.	Länge der Blattscheibe.
22 Cm.	12 Cm.	17 Cm.	10 Cm.
20 „	11 „	14 „	8 „
20 „	10 „	12 „	8 „
18 „	8 „	17 „	10 „
17 „	6 „	15 „	8½ „
15 „	9 „	12 „	7 „
18 „	6 „	11 „	6 „

Aus diesen Messungen geht hervor, dass der ganze Schaft mit der Aehre länger als das Blatt, dagegen der Schaftstiel stets kürzer als das Blatt, doch immer länger als der Blattstiel ist. Ich erinnere mich jedoch Exemplare gefunden zu haben, an welchen die Aehre besonders kurz war. Eine Messung liegt mir noch vor: 15 Cm. der Schaft, 7 die Aehre, 8 das Blatt, 5½ Cm. die Blattscheibe; hier tritt noch das eigenthümliche Verhältniss des sehr kurzen Blattstieles ein, während die Aehre nur zweizeilige entfernte Blüthen hat. Der Standort dieser letzteren Form war ein etwas aufgetrockneter Schlammboden, worin die Blätter fast fleischig und beinahe ganz kahl geworden waren und ebenso wie der Schaft auf der Erde fest nie-

dergestreckt lagen. Diese Form gehört ihrer äusseren Erscheinung nach zu der *var. leptostachya* Wallr. *Sched. crit.* und hat viele Aehnlichkeit mit *Pl. altissima* Lam., wie ich sie aus Ungarn besitze. Warum Wigand in seiner trefflichen Flora von Kurhessen die Bezeichnung gebraucht: „Schaft wenigstens 20mal länger als die Breite der Aehre" ist mir nicht deutlich und für die Diagnose ebenso unnöthig als unsicher. Im Allgemeinen ist es richtig; aber es liegen auch folgende Messungen vor:

Fruchttragende Aehre	7	Mm.	breit,	115	Mm.	lang,
Blühende Aehre	8	„	„	100	„	„
„ „	5	„	„	90	„	„
„ „	3	„	„	50	„	„
„ „	4	„	„	60	„	„
„ „	4	„	„	55	„	„

Für die Deckblätter haben die allermeisten Floristen in allen Sprachen fast genau denselben Ausdruck: „Deckblätter eirund, stumpflich, gekielt, kahl, am Rande häutig" und Einige, wie Koch Syn., Kittel, setzen noch hinzu „fast so lang als der Kelch"; Dietrich in *Fl. march.* nennt sie „spitzlich"; Ascherson sagt kurz: „grüngekielt, sonst trockenhäutig". Döll u. A. erwähnen der Deckblätter gar nicht. Die allgemein gebrauchten Ausdrücke sind vollkommen richtig, nur muss das Verhältniss der Länge des Deckblattes zum Kelche bestimmter heissen: „kürzer als der Kelch, mit breitem häutigen Rande".

Von den Kelchzipfeln spricht keine Diagnose, aber dennoch können wir, da sie mit zur Charakteristik dienen, nicht von ihnen schweigen. Die Kelchzipfel sind breit elliptisch, mit grünem auslaufenden Kiele und breitem weissen Hautrande; durch den auslaufenden Rückennerven erhalten die Kelchzipfel eine sehr kurze Spitze.

An den Inhalt der Kapsel kommend, finden wir, dass die Autoren die Samen sehr verschieden gezählt haben. Leers in *Fl. Herborn.* und Graumüller in *Fl. jenens.* zählen 6 Samen, die allermeisten Autoren zählen 8, Schmitz & Regel in *Fl. bonn.* 8—12, Reichenb. *Fl. exc.* und Bluff & Fingerh. *Fl. Germ.*

Ed. II. schreiben, ersterer „*placenta utrinque subtetrasperma*", letztere „*Loculis subtetraspermis;* Döll nennt die Fruchtfächer einfach „mehrsamig"; Ascherson und Kittel bezeichnen die Fächer als 4- bis 8samig, Asa Gray in Fl. der Verein. Staaten N. Am. zählt 7—16 Samen. Während Garcke, Pollich, Wallroth u. A. der Samenzahl gar nicht erwähnen, nehmen andere Autoren aus ihrer Zahl Veranlassung zur Theilung in Gruppen.

Meine an sehr vielen Kapseln angestellten Zählungen haben mir nachgewiesen, dass 8 Samen die allerhäufigste Zahl ist, und ganze Aehren haben nur 8samige Kapseln. Es finden sich aber auch Pflanzen, an welchen viele Kapseln zwölfsamig sind; sechs-, sieben- (eine ohnehin ganz unverständliche Zahl!) und mehr als zwölfsamige habe ich nie bei der ächten *Plantago major* gefunden.

Woher nun bei dieser so allgemein verbreiteten Pflanze diese grosse Verschiedenartigkeit in der Diagnose? Es sind doch alle so ehrenwerthe Namen, dass an Oberflächlichkeit und Irrthum nicht zu denken ist. Wohl aber möchte die Ursache darin liegen, dass Viele bei einer so gemeinen Pflanze es nicht für nöthig gehalten haben, eine grössere Anzahl von Exemplaren zu untersuchen, und dass Anderen noch eine zweite verwandte Pflanze in die Hände gefallen ist, die sie nicht unterscheiden wollten oder mochten. Diese Pflanze scheint besonders Ascherson vor sich gehabt zu haben, der in der Flora von Brandenburg die *Pl. major* mit 3- bis 5nervigen Blättern *) und 4- bis 8samigen Kapselfächern bezeichnet; und in der That ist mir ein sehr unvollkommenes Exemplar von „Berlin" (ohne nähere Bezeichnung des Standortes!) in die Hände gekommen, das nichts anderes war, als die oben erwähnte neue und nachher näher zu beschreibende Pflanze. Ebenso scheint sie Klinggräff (Flora

*) Wenn Grenier und Godron in der *Flore de France* die Blätter 3- bis 5nervig nennen, so ist das geradezu unrichtig. Alle ausgebildeten französischen Exemplare die ich gesehen, sind siebennervig, so auch die in Billots Herbarium.

von Preussen) in die Hände gekommen zu sein, da er in der Beschreibung sagt „bald mehr oder weniger behaart; Blätter mehr oder weniger gezähnt, . . bald klein und länglich, . . Deckblätter fast so lang als die Kelche, . . die Schafte sind recht tief gestreift, auch zuweilen bedeutend länger als die Blätter“. Auch Mertens & Koch scheinen sie vor sich gehabt zu haben, wenn sie in Roehling's Deutschl. Flora sagen „Blätter . . . seltner grösser und unregelmässig-, besonders gegen die Basis gezähnt“. Unter den Varietäten *leptostachya* und *psilostachya* scheint Wallroth in *Schedul. crit.* ebenfalls die Pflanze in Händen gehabt zu haben, was ich um so mehr glaube, als die Gegend von Halle viel Salzboden besitzt, auf welchem gerade meine Pflanze bei Saarbrücken gefunden worden ist. Ganz besonders deutet aber darauf hin eine Stelle in Kochs Syn. 2. Aufl. pag. 705, wo es unter *Pl. major* heisst: „Auf salzhaltigen Wiesen kommt die Pflanze mit viel längeren, schuhlangen, meist aufrechten Schaften vor: *Pl. media procera* Sonder in Briefen“.

Betrachten wir unsere Saarbrücker Pflanze, so stellt sie sich in folgender Form dar. Zwischen den grundständigen Blättern treten zahlreiche Schafte hervor, von welchen die seitlichen aufsteigend, die mittleren aufrecht sind; ihre Länge überragt die der Blätter bedeutend und bei den allermeisten, namentlich den mittleren aufrechten Schaften, beginnen die Aehren erst über den Blättern; sie sind gewöhnlich auf einer Seite tief gefurcht, von längern, gegliederten, meist etwas anliegenden Haaren rauhhaarig. Aus 12 Messungen ergab sich die durchschnittliche Länge des Schaftes ohne die Aehre 110 Mm., mit der Aehre 147 Mm.; die durchschnittliche Länge der grössten Blätter ist 54 Mm., so dass also der Schaft die Blätter weit überragt. Einen Schaft von nicht gewöhnlicher Länge, 280 Mm., zeigte ein Exemplar, woran die Länge der Aehre 140 Mm. betrug, während das Blatt 110 Mm. lang war. Bei einem andern Exemplar hatte der Schaft mit der 40 Mm. langen Aehre eine Länge von 160 Mm., während das Blatt auch nur 100 Mm. lang war.

Es fanden sich jedoch auch an einer und derselben Pflanze kürzere Schafte vor, wie z. B. eine Messung für den Schaft 92, für die Aehre 48 und für das längste Blatt 112 Mm. ergab. Die Pflanze treibt überhaupt reichlich Blüthenschafte, von welchen dann die jüngern zwischen den Blättern stecken bleiben oder sich wenigstens nicht weit über dieselben erheben. Im Ganzen sind die Aehren bei weitem nicht so gedrängtblüthig, als bei *Pl. major*, und sehr häufig stellen sie die *varr. leptostachya* oder *psilostachya* Wallr. in Sched. dar; manchmal stehen aber auch diese Aehrenbildungen mit der *var. megastachya* Wallr. auf einem Stocke.

Die Blätter sind in ihrer Form und Grösse sehr verschiedenartig, jedoch mit Ausnahme einer weiter unten zu beschreibenden Varietät verhältnissmässig viel schmäler als bei *Pl. major*. Im Ganzen sind sie eiförmig, aus dem lanzett-eiförmigen in das breiteiförmige gehend; doch ergiebt sich aus 16 Messungen, dass das Verhältniss der Breite zur Länge sich wie 10 : 20 verhält, während das der *Pl. major* = 10 : 15 ist.

Besonders charakterisirt sich das Blatt an seiner Basis, das nicht wie bei *Pl. major* plötzlich sich in einen tiefrinnigen, sondern allmälig in einen fast flachen Blattstiel verschmälert. Dieses Merkmal ist besonders in derjenigen Form ausgezeichnet, welche ich als *var. spathulata* von der typischen Form geschieden habe, und wobei der Blattstiel die Länge des Blattes erreicht. Dadurch legt sich das Blatt der neuen Art auch immer flach auf, während es sich bei *Pl. major* unten gewöhnlich zusammenrollt und beim Präpariren für das Herbarium eine Falte bildet.

Der Rand ist bei der typischen Form immer gezähnt, manchmal sehr stark und tief, so dass die Basis des Blattes oft an die Bezahnung von *Hieracium murorum* erinnert. Auch sind diese Zähne gewöhnlich gespitzt, während sie bei *Pl. major* stumpf sind. Nur die schmalblättrige meist dreinervige Form hat auch vorherrschend ganzrandige Blätter.

Beide Blattflächen sind von ziemlich dicht ste-

benden, gegliederten weissen Haaren rauhhaarig, auf den Hauptnerven viel gedrängter.

Die Zahl der Nerven überschreitet nie 5; aber unter 100 Exemplaren sind kaum 30 mit 5 starken Nerven versehen, während wenigstens 30 nur dreinervig sind und bei 40 das zweite, äusserste, Nervenpaar sehr schwach und bald verästelt erscheint. Dabei ist dann das Blatt sehr gestreckt, so dass seine Breite sich zur Länge oft kaum wie 1 zu 2 verhält. Bei *Plant. major* kommen auch wol dreinervige Blätter vor, wie bei der *var. minima:* dann hat aber das Blatt eine andere Form und ist im Verhältniss viel breiter.

Der Blüthenstand ist fast durchgängig lockerer, als bei *Plant. major*, und namentlich sind die untersten Blüthen viel mehr vereinzelt. Eine auffallende Erscheinung ist bei weiterer Entwicklung des Schaftes die oft sehr schön amaranthrothe Färbung desselben wie die des ganzen Blüthenstandes, der Spindel, der Brakteen und des Kelches; bei *Pl. major* habe ich nur sehr selten eine auch nur annähernde Färbung gesehen; gewöhnlich wird bei ihr der ganze Blüthenstand fahl, gelbgrau.

Die Brakteen, wie die Kelchlappen, sind breit-grüngekielt, schmal-hautrandig, die ersteren immer so lang als der Kelch und ganz stumpf, fast abgerundet; die Kelchlappen sind ebenfalls vollkommen elliptisch, ohne dass der breitere Kiel in den Rand ausläuft. Wenn die oben bemerkte Färbung des Blüthenstandes eingetreten ist, so ist es oft schwer den Hautrand zu unterscheiden.

Bei einer Anzahl von Exemplaren, die ich zuletzt noch trocken untersuchte, ist es mir aufgefallen, dass der Kapseldeckel bei *Pl. major* mehr verschmälert und kegelförmig, bei meiner neuen Pflanze mehr gewölbt und eiförmig war. Ich habe jedoch darauf nur erst in letzter Zeit geachtet und kann nicht sagen, ob dieses Merkmal durchgreifend ist. Zu bemerken ist jedoch, dass Wallroth von seiner *var. leptostachya*, in welcher ich so viele Aehnlichkeit mit meiner Saarbrückener Pflanze erkenne, auch „*operculo ovato*“ schreibt, während er von *var. megastachya* sagt „*operculo conico*“.

Nach dem fleissigen Durchforscher der Saarflora, der die Pflanze zuerst entdeckte und die Freundlichkeit hatte, mir so viele Exemplare zu übersenden, dem Pharmaceuten Herrn Ferdinand Winter, dem auch bereits Schimper ein *Orthotrichum Winteri* gewidmet hat, habe ich diese neue Species *Plantago Winteri* genannt. Definitiv habe ich jedoch noch immer, ebenso wenig wie in meiner ersten Bekanntmachung 1866, diese Bezeichnung gewählt: sollte an anderen Lokalitäten sie sich nicht so bestimmt ausdrücken, so würde ich sie als Varietät *Plantago major salina* nennen. Sollte sie jedoch nicht ganz allein vom Salzboden abhängig sein, wie sich durch genaue Untersuchung an anderen Orten ergeben müsste, so würde ich auch der Varietät den Namen des Entdeckers geben *).

Die getrocknete Pflanze ist in der 16. Lieferung der 1. Edition unter No. 920, 921, und 922 und in der 5. Lief. der 2. Edit. unter No. 248 und 249 meines Herbariums der rheinischen Flora enthalten. Die schmalblättrige *var. trinervis aut subquinquenervis* liegt in demselben Herbarium Fasc. 18 No. 1040 und Ed. 2. Fasc. 9 unter No. 511.

Stellen wir nun kurz die Diagnosen beider verwandten Arten neben einander:

Plantago major L.	*Plantago Winteri* Wirtg.
Pflanze kahl oder schwach behaart.	Schaft und Blätter rauhhaarig.
Schaft mit der Aehre wenig länger als die Blätter und die Aehre zwischen denselben beginnend.	Schaft gewöhnlich weit länger als die Blätter, und die Aehre ausserhalb der Blätter beginnend.
Blätter breitelliptisch oder breiteiförmig, plötzlich in den tiefrinnigen Blattstiel	Blätter eiförmig, lanzetteiförmig, oder länglich-elliptisch, in einen breiten

*) Meinen Freund R. Bondam in Harderwyk habe ich um seine Ex. der *Pl. major* vom Ufer der Südersee gebeten. Was er mir sendete, war die langstielblättrige, lockerblüthige *Pl. Winteri*, der Beschreibung nach der *Pl. major var. leptostachya* Wallr. Sched. sehr ähnlich.

verschmälert, 5—7—9—11-nervig, ganzrandig oder sehr schwach gezähnt, oder seicht buchtig.

Deckblätter grün gekielt, breit-weiss-hautrandig, wenigstens bei den unteren Blüthen kürzer als der Kelch, nach der Spitze verschmälert, spitzlich.

Kelchlappen grün gekielt, mit einem breiten weissen Hautrande, in dessen Ende der Kiel mit einer sehr kurzen Spitze ausläuft.

Kapseldeckel kegelförmig?

flachen Blattstiel allmälig verschmälert, 3—5nervig, gezahnt, nur bei den schmalblättrigen Formen ganzrandig.

Deckblätter krautig, mit einem schmalen Hautrande, so lang als der Kelch, und an dem Ende abgerundet.

Kelchlappen krautig mit einem schmalen Hautrande, elliptisch und an dem Ende ganz abgerundet.

Kapseldeckel eiförmig?

Wie schon bemerkt, ändert die Pflanze in den Blättern mehrfach ab, doch ziehe ich die in meinen Lieferungen aufgestellte *var. dentata* zurück, indem sie gerade die typische Form ist. Nur eine auffallende Varietät ist zu erwähnen, die ich *var. spathulata* nenne und die in meinen Lieferungen 16. Ed. 1 unter No. 922 und 5. Ed. 2. unter 250 ausgegeben ist: dieselbe besitzt breitere oder schmälere elliptische Blätter, deren Stiele der Länge der Blattscheibe gleichkommen. Wenn die Blätter recht breit sind, erinnern sie lebhaft an die langgestielten Blätter von *Alisma Plantago* L. Ich lasse einige Messungen dieser Varietät folgen:

Länge der Blattscheibe.	Breite der Blattscheibe.	Länge des Blattstiels.	Länge des Schaftes.
1) 90 Mm.	50 Mm.	110 Mm.	270 Mm.
2) 50 „	30 „	50 „	200 „
3) 85 „	60 „	150 „	240 „
4) 75 „	40 „	85 „	200 „
5) 60 „	30 „	115 „	150 „
6) 80 „	50 „	40 „	180 „

Durchschnittlich hat die Form also eine Blattscheibe

von 73,3 Mm. bei einer Breite von 43,3 Mm.; der Blattstiel erreicht die Länge von 100 Mm., während der Schaft mit der Aehre 206,4 Mm. lang wird*).

Noch habe ich der *Plantago intermedia* Gilib. *pl. Europ.*, DC. *fl. franç.*, Duby, Boreau (*Pl. major* Bertol., Gusson), Gren. & Gron. *flore de France II.* 720, zu erwähnen, welche sehr viele Aehnlichkeit mit der *Pl. Winteri* besitzt, aber wegen der Bracteen, welche viel kürzer, als der Kelch sind, und der lanzettförmigen, spitzen Läppchen der Blumenkrone, nicht damit vereinigt werden kann. Was daselbst von der Form, Nervation und Behaarung der Blätter und von der Länge und Behaarung des Blattstiels angegeben ist, passt vollkommen auf meine Pflanze. Sie ist gemein im südlichen Frankreich und an der Meeresküste, aber *„rare dans le reste de la France"*; vielleicht auch hier nur auf Salzboden? Sollte bei genauerer Vergleichung lebender Exemplare sich eine noch nähere Verwandtschaft der *Pl. intermedia* und *Winteri* ergeben?

---

4. Pflanzengeographische Notizen.

In meiner Abhandlung „die Vegetation der hohen und vulkanischen Eifel", s. Verhandlungen Bd. 22 habe ich über den Einfluss des Kalkbodens auf die Vegetation, S. 149—162 meine Erfahrungen mitgetheilt. Die Resultate ergaben sich in folgenden Sätzen: 1) manche Pflanzen gedeihen auf der Grauwacke, wie auf dem Kalke gleich gut; 2) manche Pflanzen bedürfen zu ihrem Gedeihen nur eines so geringen Kalkgehaltes im Boden, dass sie im Rheinthale und in dessen Nähe bei dem geringen Procentsatz, welchen der Löss dort abgibt, so gut gedeihen, als auf dem vollständigen Kalkboden; 3) manche Pflanzen gedeihen auf der reinen Grauwacke nur auf ganz offenen sonnigen Bergabhängen, während sie auf dem Kalke überall gedeihen; 4) manche Pflanzen gedeihen nur auf

*) Auf Salzboden gewachsene Exemplare von Münzenberg in der Wetterau, welche ich von dem verstorbenen Dr. Lambert besitze, sind ganz identisch mit *Pl. Winteri* von Emmersbach.

dem Kalke, kommen auf der Grauwacke durchaus nicht fort und erscheinen sogleich, sobald man die Grauwacke verlässt und den Kalk betritt.

Bei meinen vielfachen Wanderungen durch die Eifel ist die Gegend von Commern, Mechernich und Call mir zu sehr abgelegen gewesen, um sie im Sommer, wenn mir nur anderthalbe Tage zu Gebote standen, erreichen zu können, und in den Oster- und Herbstferien war die Vegetation nicht in dem Zustande, um eine vollständige Ansicht zu bekommen. In der letzten Zeit hat mir aber mehr Musse zu Gebote gestanden, und da auch die Eisenbahn bis in jenen interessanten Theil der Eifel eröffnet war, so habe ich mehrere Excursionen dorthin machen können und reiche Resultate erzielt. Alle aber stimmen genau mit den oben angegebenen zusammen und bestätigen sie.

Zunächst habe ich meine Aufmerksamkeit auf die kleinen Kalkinseln gerichtet, welche mitten in der Grauwacke und dem Buntsandsteine liegen. Bei Broich, zwischen Call und Schleiden, befindet sich eine solche, kaum 20 Morgen gross, in der Gegend unter dem Namen Spelzenberg bekannt. In der ganzen Eifel heisst das Kalkgebirg Spelzenboden, die Grauwacke Roggenboden. Hier fanden sich nur Pflanzen der zweiten Kategorie, welche am Rheine bei einem geringen Procentsatze von Kalk eben so gut gedeihen als auf dem Kalkboden. An dem Rheine gehen sie nie über 1000′ a. H., während sie hier bei mehr als 1600′ noch sehr gut fort kommen. Es waren *Medicago falcata* und *lupulina*, *Centaurea Scabiosa*, *Salvia pratensis*, *Euphorbia exigua* L.

Sodann untersuchte ich die weit grössere Kalkinsel zu Bergheim, westlich von Mechernich. Auch hier gedeiht Weizen und Spelz und Kalkpflanzen finden sich in grosser Menge. Die a. H. beträgt über 1600′ und der höchste, ziemlich unfruchtbare Punkt heisst Brädeleknäpp. Der Bergrücken ist theils bebaut, theils unbebaut. Der letzte ist mit nicht erkennbaren Gräsern, von den Schafen abgeweidet, dicht und kurz bewachsen, dazwischen finden sich *Asperula cynanchica* sehr reichlich, einzeln

Medicago falcata und *lupulina*, an steinigen Stellen *Teucrium Botrys* und *Chamaedrys*, so auch *Thymus Acinos* und *Centaurea Scabiosa*. Auf dem bebauten Boden, der in dem Drieschland umgeworfen und unendlich steinig ist, wird vorzüglich Hafer und Spelz gezogen; es wimmelt aber darunter von *Delphinium Consolida*, *Caucalis daucoides*, *Galium tricornus*, *Scandix Pecten veneris*, *Bunium Bulbocastanum*. Einzeln finden sich *Turgenia latifolia* (nie auf dem Löss!), *Anagallis coerulea*, *Bupleurum rotundifolium* (selten auf dem Löss!), und *Fumaria parviflora*. Auch *Carduus nutans* und *Cirsium acaule* zeigen sich kalkliebend.

Neben den pflanzengeographischen habe ich aus landwirthschaftlichen Rücksichten auch meine Aufmerksamkeit der Vegetation der Wiesen zugewendet, und es ist jedenfalls interessant, die Vegetation ähnlicher Lagen mit einander zu vergleichen.

A. Wiesen trockener Abhänge mit geringer Humusschichte.

Mit 1 bezeichne ich eine trockene Wiese des Hunsrücks, östlich von Rheinbellen, über 1200' a. H., auf devonischer Grauwacke, an sanftem Berghange, mehr Trift als Wiese; mit 2 bezeichne ich einen mit Gras bewachsenen etwas steilen Berghang im Urftthale auf dem Kalke, unbewässert, oberhalb Sötenich, bei 1230' a. H.

1.	2.
Ranunculus acris.	Pulsatilla vulgaris.
Polygala vulgaris.	Helianthemum Chamaecistus.
Hypericum quadrangulum.	
Genista tinctoria.	Anthyllis Vulneraria.
Cytisus sagittalis.	Trifolium montanum.
Trifolium pratense.	Lotus corniculatus.
— repens.	Hippocrepis comosa.
Lotus corniculatus.	Pimpinella Saxifraga.
Tormentilla recta.	
Pimpinella Saxifraga.	
— magna.	
Galium silvestre.	Asperula cynanchica.

1.	2.
Solidago Virgaurea v. humilis	Galium verum.
Antennaria dioica.	— elatum.
Leucanthemum vulgare.	Scabiosa Columbaria.
Senecio Iacobaea.	Leucanthemum vulgare.
Serratula tinctoria.	Senecio Iacobaea.
Centaurea Iacea.	Cirsium acaule.
Hypochoeris radicata.	Centaurea Scabiosa.
Hieracium Pilosella.	Leontodon hispidum.
— Auricula (dubium!)	
Campanula rotundifolia.	
— glomerata.	
Rhinanthus minor.	Thymus Serpyllum.
Betonica officinalis.	Betonica officinalis.
	Prunella grandiflora.
	— vulgaris.
Rumex Acetosa.	Teucrium Chamaedrys.
Thesium pratense.	Primula elatior.
Orchis mascula.	Globularia vulgaris.
— maculata.	Poterium Sanguisorba.
Gymnadenia conopsea.	Gymnadenia conopsea.
Luzula campestris.	Epipactis viridiflora.
Carex pallescens.	Carex glauca.
Anthoxanthum odoratum.	Avena pratensis.
Agrostis vulgaris.	Sesleria coerulea (sehr häufig!)
Aira flexuosa.	
Avena pratensis.	Koeleria cristata.
— pubescens.	Briza media.
— flavescens.	Festuca heterophylla.
Holcus lanatus.	Brachypodium pinnatum.
Cynosurus cristatus.	
Festuca duriuscula.	
— ovina.	
Nardus stricta.	Iuniperus communis (einzeln!)

B. Plateauwiesen mit einer fruchtbaren Humusschichte.

Mit 1 ist eine Wiese auf dem Kalke, etwas westlich von Keldenich, südlich der Urft ganz unbewässert, in c. 1600′ a. H.; mit 2 ist eine Wiese auf der Grauwacke bei Broich zwischen Call und Schleiden, mit einigen feuchten Stellen, kaum eine halbe Meile von der ersten, östlich der Urft, c. 1640′ a. H.

1.

Ranunculus acris.
Linum catharticum.
Cerastium vulgatum.
Hypericum perforatum.
— quadrangulum.

Anthyllis Vulneraria.
Ononis repens.
Medicago lupulina.
Trifolium pratense.
— medium.
— repens.
— procumbens.
Lotus corniculatus.
Vicia Cracca.
Carum Carvi.
Pimpinella magna.
Anthriscus silvestris.
Asperula cynanchica.
Galium verum.
— silvestre.
Knautia arvensis.
Solidago Virgaurea.
Leucanthemum vulgare.
Achillea Millefolium.
Senecio Iacobaea.
Cirsium acaule.
Centaurea Iacea.
— Scabiosa.
Leontodon hispidum.
Hypochoeris radicata.
Taraxacum officinale.
Crepis biennis.
Campanula glomerata.
Gentiana cruciata.
Rhinanthus minor.
Thymus Serpyllum.
Prunella vulgaris.
Plantago lanceolata.
— media.
Poterium Sanguisorba.

2.

Ranunculus acris.
Linum catharticum.
Polygala vulgaris.
Lychnis flos cuculi.
Stellaria graminea.
Cerastium vulgatum.
Hypericum quadrangulum.
Medicago lupulina *).
Trifolium pratense.
— montanum.
— repens.
Lotus corniculatus.
Vicia Cracca.
Tormentilla recta.

Galium verum.
Succisa pratensis.
Leucanthemum vulgare.
Cirsium palustre.
Centaurea Jacea.
Hypochoeris radicata.
Taraxacum officinale.
Hieracium boreale.

Calluna vulgaris.
Myosotis strigulosa.
Rhinanthus minor.
Thymus Serpyllum.
Prunella vulgaris.

Sanguisorba officinalis.

---

*) *Medicago lupulina* findet sich auf keiner Wiese des Hunsrücks bei 1000′ a. H.

1.	2.
Rumex Acetosa.	Rumex Acetosa.
Colchicum autumnale.	Orchis maculata.
Phleum pratense *).	Listera ovata.
Agrostis vulgaris.	Colchicum autumnale.
Anthoxanthum odoratum (sehr häufig).	Iuncus conglomeratus.
Avena flavescens.	Carex panicea.
— pratensis.	Anthoxanthum odoratum.
Poa pratensis.	Holcus lanatus.
Briza media.	Triodia decumbens.
Festuca heterophylla.	Briza media.
— ovina.	Festuca heterophylla.
Cynosurus cristatus.	Cynosurus cristatus.
Lolium perenne **).	Nardus stricta.

Zur weiteren Vergleichung möge hier noch die Aufzählung der Pflanzenarten an zwei hoch gelegenen Localitäten folgen. 1 bezeichnet die höchste Wiese der Wildenburg auf dem Hochwalde, mit ziemlich guter Humusdecke im Quarzit, in der Nähe durch Fels und Wald geschützt, über 2000′ a. H. 21. Juni 1867. Mit 2 bezeichne ich die Triftwiese der Spitze des Salzburgkopfes auf dem Westerwalde, Basalt, ohne allen Schutz, 2000′ a. H.

1.	2.
Ranunculus acris.	
Aquilegia vulgaris ***).	
Polygala vulgaris.	Polygala vulgaris.
Linum catharticum.	— serpyllacea.
Lychnis flos cuculi.	Hypericum quadrangulum.
Stellaria graminea.	
Cerastium vulgatum.	
Hypericum quadrangulum.	
Trifolium pratense.	Genista tinctoria.
— repens.	— germanica.
— procumbens.	Ononis repens.
Lotus corniculatus.	Trifolium pratense.
Cracca major.	— repens.

*) Dieses Gras nur am Rande.

**) Dieses Gras nur am Rande.

***) *Aquilegia vulgaris* steigt auf dem ganzen Hunsrück und den Thälern nicht über 800′ a. H.; daher ist hier das Vorkommen bei 2000′ sehr auffallend.

1.

Vicia sepium.
Lathyrus pratensis.
Orobus tuberosus.
Potentilla Fragaria.
Pimpinella magna.

Heracleum Sphondylum.
Anthriscus silvestris.

Galium elatum.
Knautia arvensis.
Achillea Millefolium.
Leucanthemum vulgare.
Centaurea Iacca.
Taraxacum officinale.
Hypochoeris radicata.
Crepis biennis.
Hieracium Pilosella.
Campanula rotundifolia.
— glomerata.
Phyteuma nigrum.

Veronica Chamaedrys.
Rhinanthus minor.

Poterium Sanguisorba.
Rumex Acetosa.
Polygonum Bistorta.
Alopecurus pratensis.
Anthoxanthum odoratum.
Holcus lanatus.
Arrhenatherum elatius**).
Avena pratensis.
— flavescens.
Koeleria cristata.
Poa pratensis.
Briza media.

2.

Trifolium spadiceum*).
— aureum.
— procumbens.
Lotus corniculatus.
Cracca major.
Vicia sepium.
Lathyrus pratensis.
Ervum hirsutum.
Tormentilla recta.
Heracleum Sphondylium.
Galium verum.
— elatum.
— silvestre.
Knautia arvensis.
Succisa pratensis.
Solidago Virgaurea.
Leucanthemum vulgare.
Centaurea Iacea.
Hypochoeris radicata.
Leontodon autumnale.
Taraxacum officinale.
Crepis biennis.
Campanula glomerata.
Rhinanthus minor.
Thymus Serpyllum.
Betonica officinalis.
Prunella vulgaris.
Plantago lanceolata.
Rumex Acetosa.
Thesium pratense.

Platanthera bifolia.
Gymnadenia conopsea.
Luzula campestris.
Anthoxanthum odoratum.
Agrostis vulgaris.
Aira caespitosa.
Holcus lanatus.
Avena pratensis.
Koeleria cristata.

---

*) Auf dem ganzen Westerwalde auf allen Wiesen über 1200′ a H., auf dem Hunsrück ganz fehlend.

**) *Arrhenatherum elatius* und *Dactylis glomerata* treten auf dem ganzen Hunsrück niemals bis 1000′ a. H. in geschlossenen Wiesen auf.

1.	2.
Festuca ovina.	Briza media.
— heterophylla.	Cynosurus cristatus.
— pratensis.	Festuca ovina.
Cynosurus cristatus.	— heterophylla.
Dactylis glomerata.	Dactylis glomerata.

---

5. Ueber *Rubus tomentosus* Borkh. und seine Formen.

Unter den vielfachen Arbeiten, welche mir über das Kreuz der Botaniker, die Brombeersträucher, unter die Hände gekommen sind, erscheint mir als die beste und umsichtigste, auf die genaueste Prüfung der Natur begründete, „Beiträge zur Kenntniss der deutschen Brombeerarten, insbesondere der bei Bremen beobachteten Formen von W. O. Focke". Separat-Abdruck aus den „„Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen"". 1868. Es hat mir unendliche Freude gemacht, diese gediegene Arbeit genau zu prüfen und ich habe nur Eins bedauert: dass der Verf. in einer mit den Arten dieser merkwürdigen Gattung nicht so reich gesegneten Gegend lebt, und daher ausser Stande war, seine Arbeit umfassender machen zu können.

Andererseits darf man dies jedoch auch nicht bedauern; würde er z. B. in der Flora von Coblenz seine Studien gemacht haben, wo sich diese Gattung in unzähligen Formen vertreten findet, wo Wälder und Hecken, Felsen und Bachränder, und ganz besonders der vulkanische Boden, reich damit bewachsen sind, da würde es ihm, wenn er nicht Jahre lang seine ganze Musse darauf verwenden konnte, noch nicht gerathen sein, so feste Bestimmungen aufstellen zu können. Dessen ungeachtet aber hat er mehrere neue Species aufzustellen sich genöthigt gesehen *).

Wir wollen nun hoffen, dass sich die Principien des wackern Forschers, wenn wir sie wiederholt mit der

*) Auch Marsson hat in seiner trefflichen Flora von Neu-Vor-Pommern drei neue Species aus der Gattung *Rubus* aufgestellt, während er die älteren Arten von Weyhe und Nees stark zusammen gezogen hat.

Natur vergleichen, auch vollständig bewähren, wenn auch, wie ich gar nicht zweifle, noch Manches sich anders gestalten möchte. Doch nach diesem weiteren Ziele strebt ja auch der Verfasser, welcher am Schlusse seiner Arbeit S. 65 den höchst bescheidenen Wunsch ausspricht: „Möchten vorstehende Zeilen einige brauchbare Bausteine für die Förderung der Wissenschaft liefern!“

Es sei mir zunächst vergönnt, hier einige Worte über meine Studien an dieser schwierigen Gattung mitzutheilen. Es bildet dasselbe einen fortlaufenden Faden durch die lange Zeit meiner Untersuchungen der rheinischen Flora. Im Jahre 1831 kam mir zuerst die Monographie der deutschen Brombeersträucher von Nees von Esenbeck und Weyhe*) in die Hände. Leider aber nutzten mir die genauen Beschreibungen eben so wenig, als die schönen Abbildungen. Denn die allermeisten beschriebenen Arten waren hier nicht zu finden, oder wenn auch verschiedene Diagnosen einigermassen passten, so fanden sich fast immer auch wieder abweichende Charactere. Dazu kam denn noch die unpraktische und erschwerende Eintheilung der Gruppe der Glandulosen, die fast immer an der Sache vorbeiführte. Da ich von jeher an einer starken Beschränkung meiner Zeit gelitten habe, so liess ich verdriesslich die Sache fallen.

Im Jahre 1842 nahm ich das Studium mit neuem Muthe wieder auf. Sehr bald unterschied ich denn doch mehrere ganz feste Formen, wie z. B. den *R. fruticosus* (*candicans*), *macrophyllus*, *Sprengelii*, *rudis*, *Radula* u. e. A., schied von den *Suberectis* einen *R. montanus* und von *R. vestitus* den *R. hirsutus* aus und war so auf dem besten Wege, eine ganze Reihe neuer Species aufzustellen, da die meisten Weyhe'schen Arten sich in eine ganze Anzahl auflösen liessen. Ich erschrack vor den Folgen und dem übeln botanischen Leumund und liess die Hände zum zweiten Male sinken.

*) Der Verfasser einer populären Naturgeschichte der drei Reiche sagt bei Gelegenheit des Brombeerstrauchs: »N. von Esenbeck hat eine ausgezeichnete Monographie der deutschen Brombeersträucher geschrieben, wozu Weyhe sehr getreue Abbildungen geliefert hat!«

Im Jahre 1853 ermannte ich mich zum dritten Male. Die Nothwendigkeit, diesen verworrenen Knäuel aufzulösen und in seine Fäden zu entwirren, trat mir immer entschiedener entgegen, um so mehr, als auch nicht ein einziger Botaniker die Sache mit Liebe anfasste. *Arrhenius* hatte zwar eine Monographie der schwedischen Brombeeren geschrieben, aber was konnte diese Armuth uns hier nützen? Godron schrieb zwar eine Monographie, aber dieselbe war mit der grössten Vorsicht angefasst, um den Knäuel nicht zu sehr zu entwirren. Sie hätte jedoch ein schönes Resultat haben können: unser verehrter Veteran Koch in Erlangen schrieb mir im Jahre 1847 „aus Godron's Monographie ersehe ich doch, dass es mit der Gattung *Rubus* nicht so bleiben kann; ich werde mich auch einmal tüchtig an das Studium desselben machen“. Aber das gute Vorhaben war zu spät gekommen; der Treffliche starb im Jahre 1849! — Spenner war mit seinen Arbeiten so weit gekommen, dass er in einer Species die er äusserst gemüthlich „*R. polymorphus*“ nannte, Alles zu einer *Olla potrida* zusammen warf. Nun, der Eine kocht Supp', Gemüs' und Fleisch in einem Topf, der Andere geniesst gern jedes separat. Nur eine schöne Arbeit gehört jener Zeit an, die zwar nicht vollständige, aber sehr gründliche Arbeit Kaltenbach's in dessen Flora des Aachener Beckens, 1845.

Also im Jahre 1853 ergriff ich die Sache aufs Neue, und um mir gleichsam Daumenschrauben anzulegen, stellte ich die gewonnenen Resultate in Lieferungen zusammen, die ich dem Publicum anbot, das anfangs nur sehr geringen Appetit darnach äusserte. Ich ging dabei von dem Grundsatze aus, die Weyhe'schen Arten so viel als möglich festzuhalten und die mit denselben nicht ganz übereinstimmenden Verwandten als Varietäten oder Formen zu bezeichnen und gehörigen Orts unter zu stellen. Zu meiner grössten Freude erhielt ich von der Familie des verstorbenen Weyhe den grössten Theil seiner *Rubi* als ein sehr werthvolles Geschenk, die mir leider ein in Frankreich wohnender Botaniker abgeliehen, und

trotz der wiederholtesten Zurückforderung, noch behalten hat. Aus der Vergleichung dieser Exemplare mit den meinigen ergab sich nun mit der grössten Bestimmtheit, dass ich mindestens 50 Formen besass, die dasselbe Artenrecht in Anspruch nehmen konnten, als die von Weyhe.

Von Neuem stand ich am Scheidewege! Neue Arten aufstellen oder die Sache zum dritten Male fallen lassen. Eifrig fortarbeitend stellte ich doch zwei Jahre lang die Herausgabe meiner Lieferungen ein. Da erschien in der Regensburger botanischen Zeitung 1858 die erste Arbeit Ph. J. Müller's „Beschreibung der in der Umgegend von Weissenburg am Rhein wildwachsenden Arten der Gattung *Rubus*" etc., welchem im folgenden Jahre in dem 16. und 17. Jahresbericht der *Pollichia* der „Versuch einer monographischen Darstellung der gallo-germanischen Arten der Gattung *Rubus*" folgte, worin 238, meist neue, Arten beschrieben waren. Es erschien mir dadurch die Sache ziemlich übermässig erschöpft. Eine botanische Excursion aber, welche ich im August 1860 durch die Eifel machte, brachte mich in den Besitz einer grossen Anzahl von Formen, die ich in Müller's „Versuch", nach dem überhaupt, wegen zu weniger Unterabtheilungen, schwer zu bestimmen ist, nicht aufzufinden vermochte. Ich ersuchte daher den Autor um seine Hülfe, die er mir überaus freundlich gewährte: aber die Aufstellung einer ganzen Reihe neuer Arten war das Resultat. Ein anderes mich höchst interessirendes Ergebniss war ein Geographisches: die meisten der auf dem Buntsandsteine der Eifel gesammelten Brombeeren stellten sich als identisch mit solchen, die Müller auf dem Vogesensandsteine gesammelt und beschrieben, während die der Grauwacke und dem vulkanischen Boden angehörigen meist noch nicht beschrieben waren. Ganz besonders reich an Formen stellte sich dabei die Gegend von Bertrich dar, die auf einem Raume von nicht einer halben Quadratmeile an 50 neue ergab. Die Folge der nun beginnenden gemeinsamen Arbeiten war eine ganze Reihe neuer Species, die in der 4., 5. und 6. Lieferung

der ersten Edition und in der 1., 2. und 3. Lieferung der 2. Edition meines *Herbar. Rub. rhenan.* enthalten sind. Müller nahm mit grosser Aufopferung an meinen Arbeiten Theil, wofür ich ihm sehr zu Dank verpflichtet bin. Da er aber, nicht damit zufrieden, die verschlungenen Fäden des Knotens zu entwirren, auch noch die dickeren in ihre Fasern auflösen wollte und da er, nur mit einer Ausnahme *(R. caesio-Idaeus)*, von hybriden Bildungen, die mir so bestimmt entgegen traten, gar Nichts wissen wollte, so stellte ich diese Arbeiten ein und versuchte einen Weg zu finden, auf welchem ich die so sorgfältig auseinander gezogenen Arten nun zu Gruppen, die man dann wohl auch als Hauptspecies bezeichnen konnte, zu vereinigen trachtete.

Müller's Haupteintheilung: *Suberecti*, *Discolores*, *Sylvatici*, *Spectabiles*, *Glandulosi* und *Triviales*, glaubte ich mit einigen Abänderungen festhalten zu können, aber z. B. in den *Spectabiles* erkannte ich vier Haupttypen, die ich nach Weyhe'schen Species, als *Vestiti*, *Radulae*, *Rudes* und *Hystrices* bezeichne. Seiner grossen Eigenthümlichkeiten und seines Formenreichthums wegen, sonderte ich den *R. tomentosus* von den *Discolores* als Gruppe und als Species ab, während aus dem letzteren Grunde auch der *R. fruticosus* Weyhe & N. (*R. candicans* Weyhe), *R. Sprengelii*, *R. argenteus*, *Bellardi* u. A. sich als bestimmte Typen zu erkennen geben.

Mit so vieler Liebe ich diesen Weg eingeschlagen habe, so bin ich doch, wegen grosser Anzahl von Unterrichtsstunden und so vielfachen anderen Arbeiten, noch nicht sehr weit vorgeschritten und habe deshalb mit um so grösserer Freude die oben erwähnte Arbeit von Focke begrüsst, als meine Resultate mit denen von Kuntze, des Reformators der deutschen Brombeeren, aus dessen Arbeit eine lebhafte Phantasie uns entgegen tritt, bei Weitem nicht so in Uebereinstimmung zu bringen sind.

Um zu zeigen, wie reich an Formen eine von Manchen als Species noch gar nicht anerkannte Brombeere ist, hebe ich hier den eben genannten *R. tomentosus* Borkh. heraus, der durch den ganzen gebirgigen

Theil unserer rheinischen Flora, einzeln bis zum Siebengebirge vorkommt und namentlich an Waldwegen, auf Haiden und an den Thalgehängen sich reichlich findet. Ausser der trockenen Frucht und der Sternhaare an den Blättern zeichnet diese Art „der eigenthümliche Schnitt der Blätter so sehr aus, dass sie überall leicht auf den ersten Blick zu erkennen ist". Die Sternhaare überziehen die Blätter in der typischen Form dicht gedrängt als ein dichter, zarter und gelbgrauer Filz, gewöhnlich heben sich auf der oberen Seite der Blätter einzelne längere, weisse Haare dazwischen heraus. Der Filz wird auf der Oberseite aber auch sehr häufig locker, so dass dieselbe nicht mehr grau, sondern grün erscheint, bis er endlich auf der Oberseite ganz verschwindet, wodurch dann die *var. glabratus* Godr. sich bildet, die fast häufiger als die typische Form ist, namentlich in Wäldern. Endlich verschwindet auch auf der Unterseite des Blattes dieser Filz mehr oder weniger, wie ich es bei zahlreichen Exemplaren fand, die an einer trockenen sonnigen Stelle des Moselthals wuchsen, so dass die Blätter beiderseits fast grün waren, obgleich es der rechte Standort der typischen Form hätte sein müssen, und die ich als *Var. R. viridis* bezeichnete. Die reichlich eingesammelten Exemplare von Sträuchern eines sehr niedrigen Wuchses, von Bremm oberhalb Cochem an der Mosel, sind leider verunglückt und noch in keine der Lieferungen meines Herbariums gekommen.

In der Form der Blätter ist die Pflanze ebenfalls sehr verschieden und nur darin sind alle gleich, dass die grösste Breite nicht unter der Mitte liegt, das Blatt also nie eiförmig erscheint; gewöhnlich ist die untere Hälfte des Blattes allmählig keilförmig verschmälert. Ich unterscheide eine breitblättrige, langblättrige und schmalblättrige Form, von welchen die letztere so ausgezeichnet ist, dass man sie als gute Varietät betrachten kann. Die *forma latifolia* hat Blätter deren Breite sich zur Länge durchschnittlich wie 2 zu 3 verhält, z. B. 7 Cm. breit und 10 Cm. lang, 6 Cm. breit, 9 Cm. lang; bei dieser Form sind die astständigen Blätter oft

so breit, dass sich diese Dimensionen wohl gar wie $2^1/_2$ zu 3 verhalten, wie z. B. an einem Exemplar, dessen Breite 7 und die Länge 9 Cm. beträgt.

Die *forma longifolia* hat gerade nicht Stammblätter, welche länger als die der vorigen Form sind, sondern sie sind nur etwas schmäler, so dass das Verhältniss wie 1 zu 2 sich darstellt, nämlich 4, 5 oder 5 Cm. breit zu 9 bis 10 Cm. lang; dabei hat diese Form aber auch auffallend lange astständige Blätter, wie 9 bis 10 Cm. Länge, bei 3 bis 4 Cm. Breite. Die *forma angustifolia* hat vollständig lanzettförmige Blätter und es verhält sich die Breite zur Länge meist wie 1 zu 3 oder wohl gar wie 1 zu 4. Die astständigen Blätter sind dabei doch gewöhnlich breiter und es verhält sich ihre Breite zur Länge wie 1 zu 2; ganz auffallend sind diese Blätter noch dadurch, dass sie sich von über der Mitte an, ohne alle Serratur, nach unten scharf keilförmig zuspitzen. Sie ist immer beiderseits filzig. Bei diesen drei Hauptformen treten nun noch einige andere, seltener vorkommende Nebenformen auf, so eine *forma elliptica* bei a und eine *forma attenuata* bei b. Bei dieser *f. elliptica* beträgt die Länge des Blattes 9 bis 10 Cm. bei 6 Cm. Breite, und die grösste Breite des Blattes liegt kaum etwas über der Mitte.

Die *forma attenuata* ist fast dem *longifolius* gleich, doch ist die Spitze etwas vorgezogen, was bei der im Ganzen so constanten Form des Blattes höchst auffallend erscheint, wenn auch die Verlängerung verhältnissmässig nur unbedeutend ist.

Die Basis des Blattes (des Endblättchens) ist entweder herzförmig, oder abgerundet oder keilförmig verschmälert oder zugespitzt. Im Allgemeinen kommt das erste bei der breitblättrigen, das zweite bei der typischen und das letztere bei der schmalblättrigen Form am gewöhnlichsten vor. Namentlich aber sind die astständigen Blätter fast immer keilförmig verschmälert.

Der Rand der Blätter ist gesägt: je schmäler das Blatt desto einfacher, aber auch desto schärfer ist die Serratur; bei der typischen Form ist er meist doppelt

und dreifach gesägt, bis bei der breitblättrigen Form deutliche Seitenlappen hervortreten, welche 1- bis 3mal gesägt sind. Was die Zusammensetzung der Blätter betrifft, und zwar, derjenigen des Hauptstammes, so wechselt sie von dem einfach-dreizähligen bis zum handförmig-fünfzähligen. Bei dem ersteren sondern sich gewöhnlich von jedem Seitenblättchen noch ein unterer Seitenlappen ab, durch eine Spaltung bis auf die Mitte oder durch eine Theilung bis auf den Grund. Dieser untere Lappen hat gewöhnlich die halbe Länge des ganzen Blättchens; sonderbar aber erscheint es bei vielen Blättern der *var. augustifolia,* wenn der obere Lappen nur halb so gross als der untere ist. Bei fortschreitender Theilung sondert sich der Seitenlappen mit einem sehr kurzen Stielchen von dem Blättchen ab und das Blatt wird dann fussförmig-fünfzählig. Es ergibt sich daraus, dass die Eintheilung der Gattung nach der Zusammensetzung der Blätter durchaus werthlos ist, was um so überzeugender wird, wenn man hybride Verbindungen zwischen *Rubus tomentosus* und den Formen des *R. nemorosus* Hayne oder *dumetorum* Weyhe & N. mit in Betracht zieht.

Die astständigen Blätter sind fast immer dreizählig, doch sind deutlich fünfzählige auch häufig zu finden. Sonderbar abweichend erscheinen Astblätter, welche unten dreilappig, dann nach der Mitte dreitheilig, dann vollkommen dreizählig und gestielt, und oben wieder dreilappig sind.

Bei der gewöhnlichen Form beträgt die Länge des ganzen Blattes mit dem Stiele 9 bis 12 Cm.; häufig sind es 11 Cm., dann hat der Stiel bis an das erste Blättchenpaar 5, bis an das Endblättchen noch 1 Cm., während das Endblättchen 5 Cm. lang ist. Bei 9 Cm. Länge ist das Verhältniss meist auch 4, 1, 4. Doch gibt es auch lang hervorgezogene Blätter, bei welchen ein anderes Verhältniss eintritt, z. B. 5, 3, 6, oder 5, 3, 7, oder 5, 2, 7, oder 8, 2, 10. Bei den astständigen Blättern ist dieses Verhältniss noch viel wechselnder, wie folgende Zahlen ergeben: 2,5—0,5—7; 4—1,5—6,5; 2—0,5—5,5; 4—1—10 u. s. w.

Ziehen wir die Lage des Stengels in Betracht, so ergiebt sich, wie wenig dieselbe hinreicht, Abtheilungen zu begründen. Steht die Pflanze in Hecken, zwischen anderen Pflanzen, so steigt der Hauptstamm bogenförmig auf; steht die Pflanze allein, so neigt sich der Stamm bald wieder zur Erde und die jungen Triebe sind ganz auf dem Boden niedergestreckt; doch habe ich wohl auch allein stehende Pflanzen angetroffen, die bis 2 Fuss hohe Stämme fast aufrecht trugen.

Gehen wir zu der Bewaffnung des Stammes über, so finden wir denselben glatt und kahl, nur mit kurzen, aber sehr spitzigen und scharfen, rückwärts gebogenen Stacheln besetzt.

Die Zahl der Stacheln zwischen zwei Blättern schwankt zwischen fünf und zehn; die Basis derselben ist sehr lang und schmal und der rückwärtsgebogene Stachel reicht nicht bis über das Ende derselben hinaus. Es gibt jedoch auch Formen, an welchen die Stacheln ziemlich lang und schlank sind und andere mit Stacheln von abwechselnder Grösse. Wieder gibt es Formen, welche unter den Stacheln eine kleine Reihe einzelner Haare, noch andere, welche auch noch kurze Borsten besitzen. Endlich erscheint eine Form, welche nicht allein mit Stacheln von verschiedener Länge, sondern auch noch mit zahlreichen Borsten und Stieldrüsen besetzt ist, die besonders an den Endtrieben sehr gedrängt stehen, eine Form, die ich als *var. setoso-glandulosus* bezeichnete und also in die Gruppe der Glandulosen hinüber reicht. Filzige Schösslinge habe ich nie gesehen; ich möchte sagen, es gibt keine.

Der Blüthenast ist sehr selten ganz kahl, häufig mehr oder weniger mit Sternhaaren besetzt, wozu sich bei der letztgenannten Varietät noch Borsten und Stieldrüsen gesellen. Der Blüthenstand ist durchaus weichhaarig mit Sternhaaren untermischt und mit vielen Stacheln versehen, die entweder etwas gebogen oder ganz gerade und nadelförmig sind; zuweilen sind beide Formen vermischt; manchmal sind sie auch noch dünner, dann werden sie aber so zahlreich, dass sie bis an den

Kelch dicht gedrängt stehen. Borsten und ungestielte Drüsen kommen überaus selten vor; namentlich letztere, die sich zuweilen wie irrthümlich, zwischen der Pubescenz verlieren.

Der Blüthenstand ist eben so verschiedenartig. Meist ist er einfach und schmal mit 1- oder 3blüthigen Aestchen. Gewöhnlich ist der Blüthenstand über die Blätter hinaus gerückt, wie bei dem *R. coarctatus* Müller. Ich habe aber auch Pflanzen gefunden mit überaus stark verästeltem Blüthenstande, wobei die straussförmige Rispe bis tief in die Achseln der dreizähligen Blätter herabrückte. So habe ich einen Strauss gemessen, der 28 Cm. lang und unten 18 Cm. und an der Spitze noch 3 Cm. breit war. Ein anderer Strauss war 30 Cm. lang, an der Basis 10 und an der Spitze 4 Cm. breit. Oft sind die Blüthenäste, besonders die unteren, aufrecht oder, besonders die mittleren, wagerecht abstehend. Es kommen auch Exemplare vor, deren Blüthen durch sehr verlängerte Blüthenäste und bis zu 4 Cm. langen Blüthenstielen fast einen Ebenstrauss bilden, der bei 10 Cm. Länge oben noch eine Breite von $4^1/_2$ Cm. besitzt.

Die Grösse der ausgebreiteten Blumenkrone schwankt zwischen 12 und 20 Mm.; dabei sind die Blumenblätter länglich-verkehrt-eiförmig und zwar je grösser die Blumenkrone, desto breiter sind auch die Blumenblätter, so dass sie sich fast berühren; während bei den kleineren Blumenkronen auch die Blumenblätter viel schmäler sind und weit auseinander stehen.

Die Farbe der Blumenblätter ist gelblich weiss, fast wie bei *Clematis Vitalba*, was bei keiner anderen Art mehr vorkommt. Ich fand aber auch bei Ems, bei Oberlahnstein und bei Bertrich Pflanzen mit einem schönen Incarnatanhauch der Blüthen, der aber bei der sorgfältigsten Behandlung im Trocknen verblich, so dass die Exemplare den gewöhnlichen ganz gleich wurden.

Einige Bastarde von *R. tomentosus* Borkh.

Die Sternhaarigkeit des *R. tomentosus* gibt ein ausgezeichnetes Merkmal für diese sonst so formenreiche Pflanze. Es findet sich dieselbe aber noch bei anderen Formen und ich will es vorläufig noch dahin gestellt sein lassen, ob diese als Species oder als Hybride der Gruppe der *Tomentosi* zuzurechnen sind. Als Varietäten können sie keineswegs darunter gestellt werden, da die Species sich durch die angegebenen Merkmale, ob der mannichfaltigsten Formen, streng abgränzt.

Zwei Pflanzen aber habe ich beobachtet, welche in ihrer äusseren Erscheinung sich zwischen *R. tomentosus* und einige andere Formen stellen, auch an ihren Standorten in der Nähe der einen oder der anderen Pflanze sich fanden und endlich durch ihre verwelkenden sterilen Blüthen sich auch in dieser Beziehung als Hybride characterisirten.

1. *Rubus polyanthus* Ph. J. Müller. *R. tomentosus + candicans.*

Der Stamm ist kantig mit ziemlich langen, geraden oder etwas rückwärts gerichteten, nadelspitzigen, an der Basis verbreiterten Stacheln besetzt, mit einzelnen Flaumhärchen oder ganz kahl. Die Blätter sind fünfzählig, von geringer Grösse und lederartiger Consistenz, mit stark runzeliger Oberseite; das Endblättchen ist eiförmig-rundlich, etwas rhomboidal, in der unteren verschmälerten Hälfte einfach und scharf gesägt, am Grunde ganz, in der oberen Hälfte etwas gelappt und gesägt, mit wenig vorgezogener Spitze; oberseits ist das Blatt kahl, unterseits dünnweissfilzig, mit einzelnen und Büschelhaaren; die Seitenblättchen sind rhomboidal und von geringer Grösse; der Blattstiel ist mit zahlreichen hakenförmigen Stacheln, einfachen und Sternhaaren besetzt. Der Blüthenast ist etwas hin und her gebogen, mit zahlreichen,

rückwärts gekrümmten, ziemlich gleichförmigen Stacheln, und wie der Blattstiel mit einfachen und Büschelhaaren besetzt. Die Blätter sind fünf-, vier- und dreizählig, eirautenförmig, nach unten stumpf oder scharfkeilförmig mit meist ungleicher Basis, unterseits dünn-gelblich-weiss filzig, oberseits beinahe ganz kahl. Die Rispe ist reichblüthig, verlängert-pyramidal, zum grössten Theile über die Blattachseln erhoben, aus 7-, 5- und 3blüthigen Aestchen gebildet, die unten mit dreilappigen eirautenförmigen, dann mit dreilappigen linealen und endlich von linealen Deckblättchen gestützt sind, fast genau wie bei *R. candicans.* Die Achse ist dünnfilzig und zottig behaart, mit zahlreichen etwas rückwärts gebogenen Stacheln besetzt. Der Kelch ist graufilzig mit weissfilzigem Rande, die Sepalen sind kurz bespitzt und bei der Blüthe zurückgeschlagen. Die Blumenkrone ist weiss, von mittlerer Grösse, mit verkehrt-eiförmigen, kurzbenagelten Blumenblättern; die Staubfäden sind weiss und länger als die grünlichen Griffel. Die Frucht schlägt fehl!

Ich fand ihn im Juli 1857 auf den sonnigsten Stellen der Grauwackenformation ganz in der Nähe von *R. tomentosus* und *candicans* oberhalb Coblenz, nicht weit von Capellen und später auch unterhalb Bingerbrücke. Beim ersten Anblick hielt ich ihn für den bezeichneten Bastard, aber Müller erkannte ihn für seinen *R. polyanthos,* mit dessen Beschreibung er auch fast ganz übereinstimmt. Er findet sich in meinem *Herbar. Rubor. rhen. IV, 76.*

2. *R. hypomallos* Müller & Wirtg. *R. tomentosus + coarctatus.*

Die Pflanze ist dem *R. coarctatus* Müller, den ich als Form des *R. candicans* W. betrachte, überaus ähnlich, aber seine Blätter sind tiefer und schärfer gesägt, unterseits weich-gelblichgrau-filzig, oberseits unbehaart, aber sammetweich anzufühlen. Die Stacheln des kaum behaarten fünfkantigen Stengels sind ziemlich gerade und schlank, der Blattstiel ist bis weit auf die Mittelrippe

hinauf dicht mit sichelförmigen Stacheln bedeckt; ebenso reichen grade und gekrümmte Stacheln auf den Blüthenstielen bis an die Basis des Kelches. Die Blumenkrone ist sehr ansehnlich, fast noch einmal so gross als der Kelch; die Blumenblätter sind breit-verkehrt-eiförmig mit kurzem Nagel und die Staubfäden sind fast von der Länge der Blumenblätter. Nur die Sternhaare an Blattstiel und Blüthenast, die fehlschlagenden Früchte und der Standort zwischen den muthmasslichen Eltern konnten mich veranlassen, diese Form für hybrid anzusehen; sonst muss sie den zahlreichen Formen des *R. candicans* Weyhe eingereiht werden. In einer Steingrube bei Oberlahnstein, wo namentlich die typische Form des *R. tomentosus*, neben einzelnen Stöcken des *R. coarctatus* sehr reichlich steht. S. mein *Herb. Rubor. rhen. V, 121.*

Auch der *R. pycnostachys forma aprica* Müller scheint dahin zu gehören. Dass er *R. tomentosus* sehr nahe verwandt ist, zeigen die zahlreichen Sternhaare, die mit Büschel- und einfachen Haaren gemischt, besonders den Blüthenast bedecken; auch die kaum mittelmässig grossen, dünnen Stacheln, welche sich zahlreich am Schössling finden, sprechen für diese Verwandtschaft. Dagegen aber spricht das herzeiförmige Endblättchen, die beblätterte Rispe und der bestachelte Kelch, während der Blüthenast mit seiner dichten Behaarung und seinen rautenförmigen Blättern, so wie die dicht gestellten feinen geraden Stacheln der Blüthenstiele wieder für diese Verwandtschaft sprechen. Ob die Früchte sich entwickeln, kann ich nicht mit vollkommener Gewissheit sagen, da die Blüthe noch nicht so weit vorgerückt war; im Herbste konnte ich ihn nicht untersuchen und im folgenden Jahre war er nicht mehr.

Am 15. Juli 1860 fand ich mehrere Stöcke am westlichen Ufer des Laacher Sees in reicher Blüthe. Der *R. tomentosus*, so wie mehrere andere Stöcke aus der Gruppe der *Discolores*, standen nicht allzufern davon. S. mein *Herb. Rubor. rhen. V, 124.*

Schliesslich sei es mir noch gestattet, einige allgemeinere Bemerkungen hier beizufügen, die mir zum grössten Theile bei dem Durchlesen der trefflichen „Beiträge“ von Dr. Focke entgegen traten.

„Selbst wenn einmal zwei oder drei nahe verwandte Typen neben einander vorkommen, so findet sich doch niemals ein solches Durcheinander der Formen an einer und derselben Localität, wie bei den Brombeeren“. (Focke S. 1.) Dieser Satz ist für uns nur theilweise richtig. Manche Gegenden haben gar kein Gewirre von Formen; in anderen Gegenden finden sich einzelne bestimmte Formen so vorherrschend, dass die übrigen nur einen verschwindend kleinen Theil ausmachen. Die Brombeeren scheuen fast wie die Rosen den Kalk. Auf dem Kalkgebirge der Eifel habe ich bei dem genauesten Nachforschen keine anderen Brombeeren vertreten gefunden, als Formen aus der Gruppe der *Triviales*. Besonders ist *R. caesius* häufig, und Formen nach dem *R. dumetorum* Weyhe, aber diese auch manchmal in so ungeheurer Menge, dass sie ausgedehnte Felder oder weite Wegeränder bedecken und ein dichtes Gewirre von dicht anliegenden Schösslingen bilden.

Ziemlich frei von *Rubus* scheinen mir alle Lagen über 3000′ Meereshöhe. Zu den Zeiten meines eifrigsten Studiums habe ich auch den grössten Theil Graubündtens durchwandert in der Hoffnung, mich hier unter anderen Formen bewegen zu können. Aber ich hatte mich sehr getäuscht. Nirgends konnte ich auf diesen Höhen einen *Rubus* finden und nur an dem unteren Ende der Thäler, z. B. im Adda- und Innthale, fand ich einige sehr wenig ausgeprägte Formen, unter welchen sich vorzüglich der *R. speciosus* Müll. auszeichnete. So habe ich im September 1868 den hohen Schwarzwald durchwandert, ohne ein bedeutendes Resultat. Es waren ungefähr 20 Formen, welche ich auffand, und unter ihnen mehrere mir unbekannte, besonders im unteren Albthale, das aber auch weit unter der bemerkten Höhe liegt. Die mir nicht bekannten Formen waren aber auch schon so weit vorgerückt, dass an eine

sichere Bestimmung nicht zu denken war. Dass die Brombeeren das Urgestein, Granit und Gneis, fliehen sollten, ist mir nicht wahrscheinlich, da sie ja auf anderen kalihaltigem Gestein so häufig vorkommen. Ganz besonders reich ist aber die Sandsteinformation, die z. B. in der Eifel mit der grössten Mannigfaltigkeit von Formen geschmückt ist.

Dagegen treten einzelne Formen in verschiedenen Gegenden in besonders häufiger Zahl auf. Der *R. speciosus* Müll. ist eine ungemein häufig verbreitete Art; mein *R. erubescens* mit seinen prächtigen Blüthenrispen ist durch die ganze Eifel, vorzüglich auf dem Nordrande verbreitet, eben so mein *R. Löhri*.

Rubus candicans Weyhe, *R. Radula* und *rudis*, *R. macrophyllus* W., *R. argenteus* W., *R. vestitus* W., *R. suberectus* Andr., *R. fastigiatus* W. (den Hr. Focke verkennt!), *R. Sprengelii* u. A. sind weit verbreitete und an vielen Orten ganz vorherrschende Arten. *R. plicatus* W. ist in allen unseren Berggegenden über 1000′ häufig. Dagegen ist mein *Rubus hirsutus* fast nur auf die Wälder der beiden Rheinufer bei Coblenz, eine bis zwei Meilen landeinwärts, mein *R. Schlickumi* mit seiner prächtigen fast ebensträussigen Blüthenrispe fast nur auf die Bergabhänge der rechten und linken Rheinseite bei St. Goar beschränkt. Der *R. bertricensis* Wtg. macht mit dem *R. festivus* M. & Wtg. fast die Hälfte der reichen Brombeervegetation von Bertrich aus. So viel ist festzustellen, dass jede Gegend, ja eigentlich jede kleinere Landschaft, neben ihren allgemeinen Formen auch noch eigenthümliche besitzt. Die zuletzt gemachten Bemerkungen bestätigen nun jenen angeführten Satz: ich wollte dieselben aber, als pflanzengeographische Ermittelungen, an dieser Stelle nicht unerwähnt lassen.

„Es ist misslich, weit verbreitete und gut charakterisirte Formen, welche sich offenbar selbständig fortpflanzen, einfach für Bastarde zu erklären, weil sie zwischen zwei anderen Formen die Mitte zu halten scheinen. Bei einem solchen Verfahren ist der Willkür

und der subjectiven Auffassung jedes einzelnen Bearbeiters zu viel Spielraum gegeben." (Focke S. 7.) Mit diesem Ausspruche muss ich mich vollkommen einverstanden erklären! Wenn eine Form sich über weite Räume verbreitet; wenn sie unter den verschiedenartigsten Verhältnissen sich vollkommen gleich bleibt; wenn sie ohne ihren eigentlichen Charakter aufzugeben, sich in den mannichfaltigsten Formen ergeht: so ist es mir unmöglich, eine solche Pflanze für etwas anderes, als für eine gute Species zu halten. Es ist dadurch ja schon fast die Forderung erledigt, durch Culturversuche die Beständigkeit zu ermitteln. Der *R. suberectus* Anders. (*R. microacanthos* Kaltenbach, *R. pseudo-Idaeus* Ph. J. M., den ich früher, als ich noch an W. & Nees ab Es. festklebte, als *R. fastigiatus var. umbrosus* bezeichnete), den Viele sehr gern für einen Bastard von *R. fastigiatus* und *Idaeus* kennzeichnen wollten, kann unmöglich etwas anders als eine gute Art sein, da er überall, im Elsass, an der Nahe, auf dem Hochwalde, durch die ganze Eifel, bei Aachen, im Rheinthale bei Coblenz, bei Gummersbach und auch häufig bei Bremen beobachtet worden ist. Ganz dasselbe gilt auch von *R. rudis*, den Focke nicht anerkennt.

Alle *Rubus*, welche reichliche und gut ausgebildete Früchte tragen, kann ich unmöglich für Hybride erkennen; dem entsprechend habe ich an denjenigen Pflanzen, welche ich ihrer äusseren Erscheinung nach für Hybride halten musste, sehr unvollständige oder gar keine Früchte bemerkt, wie z. B. am *R. polyanthos* Müll. Ein hinreichender Beweis ist es freilich nicht, eine Brombeere für eine gute Species zu halten, wenn sie in einer Gegend reichlich vertreten ist, während die vermeintlichen Eltern selten oder sparsam vorkommen; denn die Eltern können ausgestorben, oder vor dem Bastard geflohen sein, oder Insekten können die hybride Befruchtung veranlasst haben. So mein *R. hirsutus*, der vielleicht in mehreren 1000 Stöcken in der Umgegend von Coblenz aufzuzählen sein möchte und die prächtigsten Früchte trägt. Ihn als Varietät unter einen erweiterten

R. vestitus zu stellen, obgleich dieser einen zurückgeschlagenen und jener einen ausgebreiteten Kelch besitzt, könnte man sich schon gefallen lassen; aber das Kind zu einem Bastard machen! nimmermehr! Es ist hier der Raum nicht, noch eine Anzahl anderer ähnlicher Beispiele aufzuführen, deren es aber genugsam gibt.

Zum *R. suberectus* Anders. (Focke S. 15 und 21) ist zu bemerken, dass nicht dieser allein auch siebenzählige Blätter besitzt, sondern auch noch mehrere ebenfalls zu den *Suberectis* gehörige Arten, namentlich der sehr gut zu unterscheidende *R. rosulentus* Müll., obgleich ich doch für dessen gutes Artenrecht keine Lanze einlegen möchte. Es ist zum *R. suberectus* noch zu bemerken, dass die Staubfäden die Griffel weit überragen. Zu *R. geniculatus* Kaltenb. S. 18 ist zu bemerken, dass derselbe nach seinen äusseren Verhältnissen als Bastard nicht zu betrachten sein kann, wenn er auch wirklich zu den nicht reichlich fruchttragenden gehört. Daran scheint aber ein anderes Verhältniss die Schuld zu tragen: er blüht unter allen Brombeeren am spätesten und konnte nach dem heissen Sommer 1868 zu Ende August noch in reichlicher Blüthe eingesammelt werden. Will man ihn als Art streichen, so möge er als eine gute Varietät bei *R. candicans* Weyhe stehen.

Doch ich will des Raumes und der Zeit wegen schliessen, besonders, da auch meine Arbeiten über *Rubus* noch lange nicht abgeschlossen sind. Nur den *R. tomentosus* glaubte ich erschöpft zu haben. Zugleich drängte es mich, den „Beiträgen" von Focke meine ganze Anerkennung auszusprechen.

---

6. Anomalien in der Gattung *Rubus*.

So mannigfaltig diese Gattung auch in ihren Formen ist, so wenig Neigung hat sie zu monströsen Bildungen und selbst in diesen zeigt sie dann sehr häufig wieder ein gewisses Streben, auch diese Abweichungen zu einer gewissen Normalität zu bringen. Seit

1831 mit dem Studium der Gattung beschäftigt, habe ich doch verhältnissmässig nur sehr wenige monströse Bildungen gefunden, und zwar sind sie nur auf einzelne Gruppen oder Formen beschränkt, während ganze Gruppen und ganze Formenreihen vollkommen frei von Abnormitäten sind. Am häufigsten kommen abnorme Bildungen in den Gruppen der *Suberectis* Weyhe und der *Triviales* Müll. vor und zwar bei jenen vorherrschend abweichende Blatt- und selten Blüthenbildung; während bei den letzteren die Blüthenbildung viel häufiger abnorm erscheint, was bei der Blattbildung weit weniger der Fall ist.

A. Abnorme Blattbildung.

Die abnorme Blattbildung ist entweder eine ganz anormale oder eine anomal-normale. Unter den ersteren habe ich folgende verzeichnet. Eine Form aus der Gruppe der Trivialen, *R. permiscibilis* Müll., zeigt eine ganze Reihe abweichender Blätter. Die Normalform hat ein langgestieltes Endblättchen und vier ungestielte in einem liegenden Kreuze stehende Seitenblättchen. Nun finden sich folgende Abweichungen: 1) das Blatt ist dreizählig (eine Form, die ja überhaupt bei dieser Gruppe sehr häufig vorkommt); 2) die Seitenblättchen des dreizähligen Blattes verändern ihre Form auf eine sehr auffallende Weise, indem sie sich unregelmässig in die Breite ausdehnen; 3) die Seitenblättchen zeigen mehr oder weniger tiefe Einschnitte und werden dadurch gelappt oder getheilt; 4) die beiden Seitenblättchen erhalten kurze Blattstiele; 5) die beiden Seitenblättchen erhalten längere Blattstiele, von denen sich unten an der Basis zwei ungestielte Blättchen lösen; 6) die beiden Seitenblättchen erhalten lange (z. B. 10 Mm.) Blattstiele, von welchen sich in der Mitte noch zwei Blättchen mit kürzeren Blattstielen lösen; 7) das Endblättchen ist unregelmässig gelappt; 8) das Endblättchen erhält zwei regelmässige Seitenlappen; 9) die einzelnen Lappen der Endblättchen so wie die Seitenblättchen sind wieder lappig eingeschnitten.

Ein Blatt von *R. rhombifolius* Müll. (aus dem vielgestaltigen *R. vulgaris* W. & N.) hat gelappte mittlere Seitenblättchen: die Blättchen sind 7 Cm. lang, in der Mitte 4 und an dem Ende 5,5 Cm. breit, die Basis ist keilförmig zugespitzt und der Spalt geht fast bis auf die Mitte der Blättchen.

Ein fünfzähliges Blatt von *R. Radula* W. & N. hat zwei Seitenblättchen und zwar die nur auf der einen Seite stehenden, von welchen an dem unteren sich ein vollkommen ausgebildetes und gestieltes Blättchen nach unten und von dem oberen ein solches nach oben losgerissen hat. Das Blatt erscheint siebenzählig, gehört aber durchaus nicht zu den abnorm-normalen, von welchen weiter unten die Rede sein wird.

Ein Blatt des *R. conspicuus* Müll. aus der nächsten Verwandtschaft des *R. vestitus* W. & N., hat ein ganz abnormes dreizähliges Stengelblatt, an welchem das Endblättchen einen fast bis auf den Grund getheilten kleineren Seitenlappen hat; an dem einen Seitenblättchen ist die untere Hälfte nur theilweise zur Entwickelung gekommen, an dem anderen ist sie unregelmässig fiederspaltig eingeschnitten. Die anderen Blätter dieses Exemplares sind auch nicht normal gebildet, zeigen jedoch weniger auffallende Erscheinungen, nur dass das Endblättchen tief gelappt und eins von den vier Seitenblättchen ungewöhnlich klein ist.

Ein Blatt eines zu den *Histrices* gehörigen *R. cruentatus* Müll. (der mit seinen prachtvollen blutrothen Blüthen unsere Wälder schmückt!), sonst mit regelmässig fünfzähligen Blättern, hat ein dreizähliges Blatt, woran das Endblättchen viel kürzer und schmäler als die Seitenblättchen, aber von oben bis auf die Mitte getheilt ist. Die Seitenblättchen sind unregelmässig zweilappig und von dem einen ist der obere Lappen wieder zweilappig und ein kleineres Läppchen schiebt sich noch zwischen die Hauptlappen ein.

Ein anderes Blatt dieser Form ist nur zweiblättrig, jedes hat eine ganze schiefe Basis und das eine untere einen seichten Einschnitt.

Eine zu *R. Radula* W. & N. gehörige, aber noch

nicht näher bestimmte Form hat ganz regelmässig fiederspaltig eingeschnittene Blättchen, so dass sie fast die Form der Blätter der Petersilientraube und des *Sambucus nigra v. laciniata* erhalten. An mehreren anderen Exemplaren sind die abnormen Bildungen so unregelmässig, dass eine anschauliche Beschreibung gar nicht möglich ist, aber auch unnöthig sein möchte.

Das regelmässige siebenzählige Blatt habe ich bis jetzt nur in der Gruppe der *Suberecti* W. gefunden und zwar bei dem eigentlichen *R. suberectus* Anders. vorherrschend, bei *R. plicatus* W. & N., *R. fastigiatus* W. & N., *R. affinis* W. & N., *R. rosulentus* Müll. und *R. vigorosus* Müll. & Wirtg. mehr oder weniger häufig. Man hat aus dieser fast gefiederten Form auf eine Bastardbildung mit *R. Idaeus* schliessen wollen: aber eine genauere Betrachtung lässt eine solche Annahme gar nicht zu. Bei *R. Idaeus* tritt die gefiederte Form, selbst wenn das Blatt nur fünfzählig ist, ganz entschieden hervor, während an den *Suberectis* sich immer noch die Abhängigkeit eines oder zweier Seitenblättchen von dem Hauptblättchen zeigt. Das entschieden siebenzählige Blatt ist aber auch nicht gleich ausgebildet da: die Theilung geht fast regelmässig alle ihre Stadien durch. Das Endblättchen erhält einen seitlichen Einschnitt, es erhält zwei Einschnitte, ein gestieltes Seitenblättchen reisst sich los, dann erscheinen zwei, anfangs noch mit dem deutlichen Beweise, dass die Masse derselben aus der des Endblättchens gebildet ist, indem sie deutlich daran fehlt, bis endlich jedes Blättchen seine vollständige Form und Selbständigkeit zeigt. Das regelmässige fünfzählige Blatt ist an einem und demselben Schössling neben allen diesen angegebenen Entwickelungsstufen vorhanden, so dass weder bestimmte Exemplare, noch bestimmte Stellungen am Stamme (Schössling) diesen Trieb zeigen. So habe ich die betreffenden Pflanzen auf dem höchsten Punkte des Hunsrücks bis zu der niederrheinischen Ebene hinab gefunden; doch sind sie in den Gebirgen sehr häufig, in der Ebene sehr selten. Niemals hat sich bei dieser Blattbildung eine Theilung der Seitenblättchen

gezeigt. Lange Zeit habe auch ich mich der Ansicht hingegeben, dass der *R. suberectus* And. hybrid sei, und sogar einen *R. fastigiatus* + *Idaeus* und einen *R. plicatus* + *Idaeus* unterscheiden zu können geglaubt; aber fortgesetzte Studien haben mich von diesem Wahne zurück gebracht.

B. Abnorme Blüthenbildung.

Die abnorme Blüthenbildung erstreckt sich entweder auf einzelne Theile, oder auf die ganze Blüthe und ist entweder regelmässig oder unregelmässig. Am häufigsten ist die Chloranthie.

Die Endblüthe des Blüthenstandes hat sehr häufig überzählige Petalen, besonders bei der Gruppe der Trivialen, die sich bis auf fünfzehn belaufen können, ohne dass sich eine Umwandlung der Staubfäden zeigt; doch ist auch diese beobachtet. Es kommen auch bekanntlich Sträucher mit ganz gefüllten Blumen vor. Bei mehreren Formen von *R. caesius* oder *R. dumetorum* Weyhe finden sich unregelmässig vergrösserte Blüthen, wobei die Länge des einzelnen Blumenblattes bis zu 20 Mm. steigt und die Blumenkrone fast die Grösse derjenigen einer kleinen *Rosa canina* erreicht. Diese Vergrösserung findet zuweilen nur bei der Endblüthe statt, zuweilen bei mehreren Blüthen desselben Blüthenstandes, und oft bei allen. Gewöhnlich wird der Kelch mit in diese Vergrösserung gezogen; die Sepalen werden laubblattförmig, gesägt und eingeschnitten. Ich besitze Blüthen, an welchen die Sepalen bis zu 30 Mm. lang und 10 Mm. breit geworden sind.

Der zu der Gruppe der *Suberecti* gehörige sehr schöne *R. rosulentus* Müll. von dem Buntsandsteine bei Kyllburg, wo er ungeheuer häufig ist, zeigt ähnliche Kelchbildung: und zwar werden die Sepalen kaputzenförmig und noch einmal so gross als die Petalen, oder sie werden zu einfachen Blättchen von gleichförmiger oder ungleichförmiger Gestalt, oder sie werden drei- bis fünflappig und erreichen zuweilen eine Länge von 35 Mm

Die Blumenkrone bleibt dabei meistens ganz normal, oder vergrössert sich wohl auch und nimmt eine rosenrothe Färbung an, oder sie verkümmert wohl auch, besonders je mehr der Kelch sich vergrössert und zum Laubblatte wird. Der einfach vergrösserte Kelch nimmt sehr häufig eine schmutzig rothe Farbe an. Nicht blos einzelne Blüthen oder einzelne Blüthenstände, sondern ganze Aeste mit ihren sämmtlichen Blüthenständen und ganze Sträucher zeigten diese Umbildung. Der Standort ist ein sehr sonniger und trockener Bergabhang und es wollte mir scheinen, als ob die abnormsten Stöcke an den trockensten und steilsten Stellen sich vorfinden. (Leider ist der Standort sehr entlegen und schwer zu erreichen: ist jedoch die Eifelbahn fertig, so kann man mit einer zweitägigen Reise schon einen Theil des höchst interessanten Gebietes von Kyllburg durcharbeiten, wo z. B. *Sedum trevirense* massenhaft die Bergabhänge bedeckt.)

Einfache Verlängerungen des Kelches, ohne Einfluss auf die Bildung der Blumenkrone, sind nicht selten. So kommen an zwei gut unterscheidbaren Formen aus der Gruppe der *Spectabiles* Müll., die ich als *R. Schlickumi* und *R. Fuckelii* bezeichnet habe, ausnahmsweise Sepalen vor, welche die Blumenblätter an Grösse drei- bis viermal übertreffen und bei 25 Mm. lang nur 2—4 Mm. breit sind. Weit in den Blüthenstand herabhängend, geben sie diesem eine auffallende Form, was jedoch nicht zum unterscheidenden Charakter gehört.

Die interessanteste und regelmässigste Chloranthie fand ich an einem Exemplare des *R. fruticosus* W. & N., (*R. candicans* Wh. ol., *R. thyrsoideus* Wimm., *R. coarctatus* Müll.). Die Fruchtknoten und die Staubfäden waren verkümmert und die Blumenkrone war kelchförmig geworden, die einzelnen Blättchen oft etwas kaputzenförmig, innen mattgrün, aussen weissfilzig. Der Kelch war vollständig laubblattförmig geworden, theils mit einfachen gesägten, oder mit gelappten, oder mit dreiblättrigen oder mit dreiblättrigen und gelappten Blättchen. Oft fanden sich an derselben Blüthe alle diese Formen,

oder es waren nur einzelne entwickelt oder es fand sich nur eine Form in der vollkommensten Entwickelung. Am regelmässigsten war eine Blüthe, deren fünf Kelchblätter vollständig den Astblättern glichen und mit ihren Stielen bis zu 80 Mm. lang und 60 Mm. breit geworden waren und selbst die von den Blattstielen weit überragte kelchförmige Blumenkrone hatte einen Durchmesser von 30 Mm. erreicht.

Ein anderes Exemplar derselben Species hatte einen sechsästigen Blüthenstand getrieben; die langen Aeste hatten nur Bracteen gebildet und jeder Ast trug an seiner Spitze eine gänzlich umgebildete Blüthe, mehr oder weniger der vorhin beschriebenen ähnlich. Eine dieser Blüthen war in einem hohen Grade abnorm entwickelt. Drei Blumenblätter waren einfach in Kelchblätter zurückgeschlagen, aber zwei waren in Laubblätter umgewandelt und zwar eins in ein normal gebildetes dreizähliges und eins in ein einfaches rautenförmiges tief eingeschnittenes Blatt; das letztere ist 34 Mm. lang und 15 Mm. breit. Das diesen so monströsen Blumenblättern gegenüber stehende Kelchblatt war zu einem dreizähligen Laubblatte von 56 Mm. Länge und 30 Mm. Breite umgewandelt; drei andere Kelchblätter, hinter den nicht in Laubblätter verwandelten Blumenblättern stehend, waren in einfache aber tief gesägte Laubblätter von unregelmässiger Form umgebildet; die bei den grossen Blumenblättern stehenden waren die kleinsten, 24 Mm. lang und 12 Mm. breit. Ausserdem standen im Kelche noch drei bracteenförmige Blättchen, 8—10 Mm. lang und 1—2 Mm. breit. Sehr regelmässig ist eine Blüthe dieses Exemplars mit fünf in dreizählige Laubblätter umgewandelte Kelchblätter. Noch eine andere Blüthe hat fünf einfache schmale und sehr verlängerte Kelchblätter, von welchen das längste 50 Mm. lang, 15 Mm. breit und scharf eingeschnitten gesägt, fast gelappt ist; das kleinste ist vollkommen ganz, 30 Mm. lang und 5 Mm. breit. Ein anderer Blüthenast desselben Exemplares hatte nur eine einzige Endblüthe mit fünf regelmässigen dreizähligen in Laubblätter umgewandelten Kelchblättern, wovon das längste 70 Mm. lang ist; alle

übrigen Aeste haben in der Mitte einfache und dreilappige lineale Bracteen und endigen ohne Kelch- und Blüthenbildung mit einigen mehr oder weniger regelmässigen dreilappigen Laubblättern ohne Andeutung einer Blüthe. Den Strauch mit den zuletzt beschriebenen umgebildeten Blüthen fand ich in einem Steinbruch an einem sehr trockenen Orte; er zeigte aber sonst keine Spur von mangelhafter Ernährung.

Ganz besonders abnorm fand ich einen Stock aus der Gruppe des *R. dumetorum*, mit mehr als zwanzig Blüthenästen, woran alle Blüthen umgewandelt waren. Der arme Bursche sah sonst sehr dürftig aus und krümmte sich über den Boden; ein junger Eichenstock war ihm über den Kopf gewachsen und im nächsten Jahre war er todt! Er stand auf der Nordwestseite der Montabaurer Höhe, c. 1400′ a. H. Es fanden sich alle Formen der Chloranthie, Umbildung der Kelchblätter in Laubblätter, der Blumenblätter in Kelchblätter, Umbildung der Staubfäden in Blättchen, der Fruchtknoten in Blätter, Knospen und fruchtbare und unfruchtbare proliferirende Aeste. Wir wollen einige besonders auffallende Erscheinungen beschreiben. Umwandlung des Kelches in Laubblätter. Die gewöhnlichste Umwandlung ist die der Sepalen in lineale oder lanzettlineale Blättchen von der doppelten oder dreifachen Länge der Blumenkrone: diese Metamorphose ist noch ziemlich regelmässig. Es sind aber sehr zahlreiche Beispiele vorhanden, dass die Kelchblätter sich in Laubblätter von grösseren Dimensionen umgewandelt haben und in diesem Stadium findet sich auch nicht ein regelmässiger Kelch, in welchem die fünf Blätter sich gleichmässig entwickelt hätten, ja, auch nur höchst selten ein Blatt, welches die Form eines wirklichen Brombeerenblattes angenommen hätte. Sie sind in ihren Umrissen so allen Pflanzenformen widersprechend und dabei so mannichfaltig, dass auch die lebhafteste Phantasie sie kaum auszudenken vermöchte.

a. 1. Bl. fast ein Trapezoid bildend, 55 Mm. l., oben 55 Mm., unten 25 Mm. breit, mit zwei lang vor-

gezogenen Spitzen, dazwischen eingebuchtet und gesägt;

2. Bl. eiförmig, einmal bis in die Mitte gespalten, spitz, 50 Mm. lang, in der Mitte 25 Mm. breit;
3. Bl. lanzetteiförmig, 45 Mm. lang, 15 Mm. breit, nach unten mit einem Seitenlappen;
4. Bl. herzeiförmig, 40 Mm. lang, in der Mitte 20 Mm. breit;
5. Bl. eilanzettförmig mit lang vorgezogener Spitze und einem Seitenlappen, 35 Mm. lang und 10 Mm. breit; der grösste Durchmesser des Kelches ist 100 Mm.;

b. 1. Bl. gestielt, eiförmig, mit einem Seitenlappen, 45 Mm. lang, in der Mitte 20 Mm. breit, unten sondert sich noch am Stiele ein eiförmiges Blättchen ab, 25 Mm. lang, 12 Mm. breit; die 4 anderen Kelchblätter sind unförmlich, in der Grundform eilanzett- oder lanzettförmig, oder lineal, 20—25 Mm. lang, 5—10 Mm. breit;

c. 1. Bl. 35 Mm. lang, 6 Mm. breit, etwas gesägt, nach der Seite ausgebogen;
2. Bl. 25 Mm. lang, 10 Mm. breit, mit einem kurzen eiförmigen und einem noch einmal so langen linealen Lappen; die drei übrigen Blätter sind 10—12 Mm. lang, eilanzettförmig oder lanzettförmig mit vorgezogenen, gekrümmten Spitzen.

4. Die fünf Kelchblätter sind alle den oberen Astblättern des Brombeerstrauches ähnlich, eiförmig, mehr oder minder dreilappig und gesägt, aber von verschiedener Grösse: das grösste ist 40 Mm. lang und 25 Mm. breit, das kleinste 20 Mm. lang und 15 Mm. breit.

Eine Menge anderer Formen sind gar nicht zu vergleichen, auch kann ich ihre Dimensionen nicht angeben, da sie sich beim Trocknen theilweise so in einander geschoben haben, dass nur nach vollkommener Zerstörung dieselben zusammen zu stellen waren. Ein Blüthenast mit zwölf auf verlängerten Aesten einzeln stehenden Blüthen ist besonders auffallend.

Umwandlung der Blumenkrone. Diese bietet nicht eine grosse Anzahl von Formen dar: meistentheils sind die Blumenblätter eiförmig, innen grün, aussen filzig, oft mit einem schmutzigen Roth überlaufen, gewöhnlich von normaler Grösse, doch auch kleiner, oft auch grösser, manchmal gänzlich verkümmert. Das Letztere kommt aber gewöhnlich bei sehr unförmlich entwickeltem, grossen Kelche vōr, gewöhnlich ist derselbe dann auch verkümmert. Manchmal sind einzelne Blumenblätter in lineale 8—10 Mm. lange und 1—2 Mm. breite Blättchen umgewandelt. Die auffallendste Form war folgende: fast kreisförmig, 12 Mm. lang, 14 Mm. breit, mit einem 3 Mm. langen Stiele; die 4 übrigen Blätter sind ziemlich regelmässig geformt, etwas kleiner und ungestielt, alle etwas lederartig. Diese Umwandlung kam bei dem unter *a* beschriebenen Kelche vor.

Umwandlung der Staubfäden. Diese sind entweder gänzlich unentwickelt, oder es sind verkümmerte Antheren mit kurzen Trägern oder sie sind in verlängerte fadenförmige Körper ohne Antheren verwandelt.

Umwandlung der Fruchtknoten. Sie sind entweder gänzlich unentwickelt, oder sie sind in kleinere oder grössere knospenartige Körper umgewandelt, oder sie haben sich in Büschel kleiner Blättchen aufgelöst. In einer Blüthe sind sie fadenförmig, 15—18 Mm. lang und erweitern sich in ihrer Mitte zu einer 2 Mm. breiten gesägten Scheibe. Endlich habe ich bei diesem Stocke der höchst mannichfaltigen Prolificationen zu erwähnen. Nicht selten wächst aus einer verkümmerten Blüthe der Ast weiter und endet mit einer vollkommneren, aber doch gänzlich missbildeten Blüthe, oder er versucht es noch mehrere Male vergeblich, vollkommnere Blüthen zu bilden, und endigt dann mit einigen Laubblättchen. Mehrere Male entwickelte sich aus der Blüthe nach Art der proliferirenden Rosen eine neue Blüthe, oder nur eine Anzahl unvollkommener Fruchtknoten mit einem gemeinschaftlichen Stiele, oder endlich gar ein vollständig blättertragender Ast.

Ein 95 Mm. langer Ast hat auf einer Seite, 20 Mm.

über der Basis, einige Kelchblättchen, 5 Mm. weiter einige laubblättchenähnliche Kelchblättchen, einige lineale Blättchen und einige verkümmerte Staubfäden entwickelt; 15 Mm. weiter folgt ein kurzes Deckblatt; 30 Mm. weiter hinauf hat sich eine Blüthe entwickelt, mit fast normalen Kelchblättern und grünen Blumenblättern, wovon eins breiteiförmig, ein anderes eiförmig, beide kurz benagelt sind, während die drei übrigen lanzettförmig sind mit pfriemlicher Spitze; die Staubfäden sind verkümmert; aus der Mitte der Blüthe tritt ein 15 Mm. langer Stiel hervor, welcher 12 umgebildete Fruchtknoten trägt, die 10 Mm. lang und fadenförmig, oder in der Mitte verbreitert oder ganz in kleine, gesägte Laubblättchen umgewandelt sind.

Ein anderer Ast trägt drei proliferirende Aeste mit sehr verschiedenartig gebildeten Blüthen, woran selbst der aus der Blüthe hervortretende 20 Mm. lange Träger der Fruchtknoten wieder verlängert ist, nachdem er mehrere gegenüber stehende Deckblättchen entwickelt und sich endlich in kleine Laubblättchen aufgelöst hat.

Es würde zu weit führen, wollte ich noch mehrere der abenteuerlichen Gestaltungen beschrieben. Da ich aber sehr wenig über die Missbildungen des Brombeerstrauches in den betreffenden Schriften erwähnt finde und selbst Dr. Hallier in seiner trefflichen Phytopathologie (Leipzig 1868) nur eine sehr kurze Mittheilung nach Spenner gibt, so wollte ich aus meinem reichen Vorrathe nur einige Mittheilungen machen. Lieb soll es mir sein, wenn Männer der Wissenschaft sich dafür interessiren; auch bin ich gern zur Abgabe von Doubletten bereit.

Nachträge zu meinem Taschenbuche der Flora der preuss. Rheinprovinz. Bonn. 1857.

Von

Dr. Ph. Wirtgen.

1. Neu aufgefundene Bürger der rhein. Flora.

1. *Batrachium tripartitum* Nolte. Bei Cleve in verschiedenen Formen: Herrenkohl.
2. *Batrachium Petiveri* Koch. Bei Cleve in verschiedenen Formen: Herrenkohl. Im Holzbache zu Dierdorf: W.
3. *Alyssum saxatile* L. An alten Mauern zu St. Goar als Gartenflüchtling, aber seit langer Zeit in reichlicher Vermehrung: W.
4. *Arenaria leptoclados* Bor. Auf Feldern der Eifel und der niederrheinischen Ebene: W.
5. *Cerastium pallens* F. Sch. Sehr ausgezeichnete Species! An sonnigen Orten, auf Wegen bei Coblenz und Bingen: W.
6. *Vicia villosa* Roth. Auf waldigen Stellen zwischen Nikenich und Laach: Wolf.
7. *Ornithopus sativus* Brot. Auf leichtem sandigen Boden an vielen Stellen auf dem Maifelde und am Niederrhein verwildert.

Rubus L. Die Aufstellung im Taschenbuche, bei der ich mich noch fast ganz an Weihe und Nees gehalten, muss zurückgezogen werden. Eine grosse Anzahl neuer Arten, theils von Ph. J. Müller, theils von mir, theils von uns Beiden aufgestellt, um die Formen möglichst zu entwirren, wartet noch auf eine neue Anordnung, die im zweiten Bande meiner grösseren rheinischen Flora erst erfolgen kann.

Rosa L.

8. *R. spinosissima* Trat. (*R. Riparti* Déségl.) von der einfach-sägeblättrigen drüsenlosen *R. pimpinellifolia* L. durch die drüsig-stacheligen Blattstiele, die doppelt-drüsig-gesägten Blätter und die drüsigen Nebenblätter, sehr gut zu urterscheiden. Auf Felsen im Rhein- und Nahethale nicht selten: W.

9. *Rosa fraxinifolia* Borkh. Viele grosse Sträucher am Hafen bei Coblenz: W.

Die Gruppe der *Caninae* s. S. 13 bis 18.

Gruppe der *Rubiginosae*:

10. *R. micrantha* Sm. Mit kahlen Griffeln. Häufig bei Coblenz, auf dem Westerwalde und an anderen Standorten. Var. *permixta* (*R. permixta* Déségl.) durch die kahle, eiförmige Frucht u. a. Merkmale zu unterscheiden, bei Coblenz und bei Steimel.

Gruppe der *Tomentosae*:

R. cuspidata MB. ist als Art von dieser Gruppe getrennt und in die Gruppe der Caninae gestellt. *R. mollissima* Willd. und *R. cinerascens* Dumort. glaube ich als gute Arten von *R. tomentosa* unterscheiden zu können; dagegen werde ich *R. subglobosa* Gren., *R. Andrzowskiana* Bess. und *farinosa* Bechst. ihr wohl als Varietäten unterordnen müssen.

11. *R. turbinata* Ait. Verwildert an Hecken bei Coblenz, Dierdorf und Peterslahr an der Wied.

12. *R. bibracteata* Bast. Scheint als gute Species existiren zu können. Die Blüthen stehen oft in einem Corymbus von 15 bis 25 zusammen. Sie ist in der Eifel gar nicht selten und besonders schöne Exemplare stehen auf der Boverather Lei bei Daun: W.

13. *Epilobium Lamyi* Fr. Sch. Nahethals: Fr. Sch. An Gräben auf der Karthause bei Coblenz, am Carmelenberge bei Bassenheim und bei Springirsbach in der Eifel: W.

14. *E. obscurum* Rchb. An feuchten Orten und Gräben, besonders in der Eifel häufig. Eine var. simplex sehr häufig am Weinfelder Maar bei Daun: W.

15. *Laserpitium latifolium* L. Auf Kalkboden bei Steinfeld an einigen Stellen: J. Schmitz!
16. *Chaerophyllum aureum* L. Nahethal bei Sobernheim: Bogenhard.
17. *Galium Wirtgeni* F. Sch. S. Taschenbuch S. 218. An Wegen durch das Mainzer Becken: W. I; durch das Lahnthal von Diez bis Wetzlar häufig: W.!
18. *Petasites albus* Mönch. An verschiedenen Stellen der Schneifel zu Olzheim bei Prüm: Oberforstmeister Eigenbrodt.
19. *Aster salicifolius* Scholler. Moselufer zu Metternich bei Coblenz.
20. *Bidens cernuo-tripartitus*. An Teichrändern bei Saarbrücken ziemlich häufig: Winter.
21. *Senecio Jacquinianus* Rchb. Blätter mit herzförmiger Basis sitzend; Köpfchen 5—8blüthig. Stets 3—4 Wochen früher blühend als *S. Fuchsii* Gm. Eine ausgezeichnete Species! Zuerst von mir am Forstberg bei Obermendig am 15. Juli 1857, später am Hochsimmer bei Mayen gefunden. Hochwald: Katzenloch im Idarthal, Hütgeswasen, Erbskopf, Gornzer Bruch an der Quelle der kleinen Dhron. Vor Ende Juni allgemein in Blüthe: W.
22. *Carduus crispo-nutans* Koch. An der Strasse zwischen Hillesheim und Pelm in Gesellschaft der Eltern. 1862 und 1863: W.
23. *Cirsium palustri-arvense*. Oosthal bei Gerolstein. 1862. W.
24. *Helminthia echioides* L. Auf Kleefeldern, an Wegen an vielen Stellen, aber niemals beständig: Oberlahnstein am Bahnhof, Horchheim bei Coblenz, Niederrhein bei Cleve, Siegen u. s. w.
25. *Crepis setosa* Hall. fil. Auf Kleefeldern zu Mülheim bei Köln, 1860. Haussknecht! Ob beständig?
26. *Crepis nicaeensis* L. Auf dem abgelassenen grossen Weiher zu Uelmen schon Jahre lang, ohne dass ein fremder Samen dort ausgesäet worden wäre. Ich fand sie zuerst im Juni 1860, — früher war ich um diese Zeit nicht dorthin gekommen — und nachher jährlich. W.

27. *Hieracium Pilosella-praealtum.* An der Eisenbahn bei Bingerbrück.

28. *Hieracium cymosum* L. Reichlich an der Landstrasse oberhalb Capellen: W.

29. *Hieracium caesium* Fr. An vielen Stellen nicht selten besonders an den Steinbrüchen bei Niedermendig: W.

30. *Hieracium Rothianum* Wallr. Auf Schieferfelsen am Eingange in das Simmerthal bei Simmern unter Dhaun. 1865. W.

31. *Collomia grandiflora* Dougl. Im Kies, an den Ufern der Flüsse, an Wegrändern: zuerst im Kies der Roer bei Düren i. J. 1854 von Rector Benrath entdeckt, dann 1856 und 57 im Kiese der Ahr von Caspary und Hildebrand, ferner von mir seit 1859 im Nahebette von Kirn bis Bingen (auch Fr. Schultz!) und auch am Wegerande oberhalb Monzingen 100′ über der Nahe, dann in den Ritzen der Futtermauern des Rheines von Bingen bis St. Goar; in Hecken über Prüm 1300′ ü. d. M.; an der Landstrasse bei Kelberg im August 1860 zahlreich; bei Nideggen an der Roer und an vielen andern Stellen einzeln. Diese californische Pflanze, wahrscheinlich durch Samen aus Gärten, hat sich seit jener Zeit ganz eingebürgert.

32. *Verbascum Wirtgeni* Franchet. Ein *V. floccoso-nigrum*, durch einen schwächeren Filz von *V. Schottianum* (*V. nigro-floccosum*) und durch sitzende untere Blätter ausgezeichnet. S. *Franchet Essai sur les espéces du Genre Verbascum,* Angers 1868. S. 160-162 und *Note sur quelques Verbascum par Franchet.* Der ganzen Beschreibung nach ist es die in meinem Taschenbuche unter dem Namen *V. floccoso-nigrum* Wtg. beschriebene Pflanze. (Kann eigentlich nicht zählen.)

33. *Mimulus luteus* L. An einem Bache, Schrump, oberhalb Hatzenport an der Mosel.

34. *Euphrasia verna* Bell. Saarbrücken, auf salzhaltigem Boden, feuchten Wiesen, bei Emmersweiler: F. Winter. 1863.

35. *Melittis Melissophyllum* L. In der Gegend von Trier, Bochkoltz!
36. *Plantago Winteri* Wtg. Wiesen des salzigen Bodens zu Emmersweiler bei Saarbrücken. F. Winter. 1866! (Fr. Schultz nennt mir eine *Plantago intermedia* Gilib. aus dem Rosselthal bei Saarbrücken: ich kann aber *P. Winteri* damit nicht in Uebereinstimmung bringen.)
37. *Amaranthus retroflexus* L. Im Taschenbuche nur aus dem Mainzer Becken angegeben, ist auch reichlich im Gebiete unserer Flora auf Gemüsefeldern zu Münster am Stein bei Kreuznach.
38. *Chenopodium Botrys* L. fand Herr Blenke im Jahre 1866 auf dem Kiese des Wiedbachs bei Neuwied, aber seitdem nicht mehr.
39. *Quercus pedunculata-sessiliflora* Wirtg. Ein grosser Strauch am Bergabhange der Laubach bei Coblenz.
40. *Salix Timmii* Schk. Cleve, an dem Graben bei der Oberförsterei, 1868: Herrenkohl.
41. *Salix nigricans* Sm. & Fr. Thiergarten zu Cleve: Herrenkohl.
42. *Salix phylicifolia* L. var. *S. laurina* K. Thiergarten bei Cleve: Herrenkohl. *S. bicolor* Ehrh.
43. *Salix salviaefolia* Lk. Thiergarten bei Cleve: Herrenkohl.
44. *Populus balsamifera* L. Häufig angepflanzt. An der Landstrasse zwischen Prüm und Büdesheim durch Verwilderung ein ganzes Gebüsch: W.

Coniferen. Mit Ausnahme von *Juniperus communis* und *Taxus baccata* gehört keine dahin gehörige Pflanze unserer Flora eigenthümlich an. Von angepflanzten Arten sind noch *P. Pumilio* bei Boos in der Eifel, *P. Pinaster* auf der rechten Rheinseite bei Bonn, *P. nigricans* auf dem Hochwalde u. a. zu erwähnen, die ein gutes Gedeihen finden.

45. *Elodea canadensis* Rich. & Mich. In Wassertümpeln hier und da, Ahr. Mülheim a. Rh.
46 *Hemerocallis fulva* L. Auf einer Wiese bei Neustadt an der Wied, Melsheimer.

47. *Juncus Kochii* F. Sch. Oberstein: Fr. Sch.! In Sümpfen des Hochwaldes im Gornzer Bruch, 1865. W.
48. *Juncus Gerardi* Lois. Auf Salzboden bei Saarbrücken: Winter.
49. *Carex argyroglochin* Horn. C. leporina var. Wälder auf der Ostseite der Montabaurer Höhe; auf dem Hochwalde bei Thranenweiher: W.
50. *Psamma arenaria* R. & Sch. Sandhügel der Haide zu Hammelsen und zu Wissen bei Cleve: Herrenkohl!
51. *Melica glauca* F. Sch. (Parlatore erkennt die eingesendeten Exemplare nicht für seine *M. nebrodensis.*) Auf Felsen besonders auf Melaphyr des Nahethales, aber auch auf Devonschiefer des Rheinthales häufig.
52. *Asplenium viride* L. Trier im Eurener Walde: Bochkoltz.
53. *Asplenium Heufleri* Reich. Auf Devonschiefer des Ahrthals: Saffenburg: Dreesen; Ahrburg: W.

2. Neue Standorte und Verbreitungsbezirke besonders ausgezeichneter rhein. Pflanzen.

11. *Adonis flammea* Jacq. Unter der Saat auf dem Maifelde zwischen Rübenach und Bassenheim: H. u. F. Wirtgen.

55. b. *Corydalis fabacea* Pers. Auf Basalt in Felsritzen und in Hecken und Gebüschen auf der Nürburg in der Eifel, am 20. April 1862 von mir und meinem Sohne Ferdinand aufgefunden. Der im Taschenbuch angegebene Standort ist nicht Dillenburg sondern Driedorf.

67. b. *Hesperis matronalis* L. var. *albiflora.* In Hecken auf der Nürburg schon 1838 von Fuhlrott und später wiederholt von mir gefunden.

77. *Barbaraea praecox* RB. ist *B. intermedia* Boreau.

82. *Sisymbrium strictissimum* L. Rheinufer bei Königswinter: Prof. Treviranus. (Wahrscheinlich angeschwemmt! W.)

102. *Dentaria bulbifera* L. *albiflora.* In Hecken und Ge-

büschen zwischen Bacharach und Steeg und bei Stromberg.

128. *Lepidium Draba* L. Auf einem Saatfelde zwischen Coblenz und Rübenach.

226. *Linum austriacum* L. wurde schon vor 1849 auf Godesberg gefunden und von Löhr, wie im 8. Jahrg. der Verhandlungen unseres Vereins steht, in der Generalversammlung zu Bonn 1852 vorgezeigt und vertheilt; auch ist die Pflanze Seite 85 meines Taschenbuchs aufgeführt. Daher ist die Angabe Hildebrandts im 21. Jahrg. unserer Verhandlungen, nach welchem sie als neuer Bürger der Flora von Bonn von Studiosus Jung 1856 entdeckt, aufgeführt wird, unrichtig.

293. *Trifolium elegans* Sav. Zwischen St. Wendel und Kusel: F. Schultz!

294. *Trifolium spadiceum* L. Auf allen Westerwaldwiesen über 1000′ a. H, W.

351. *Spiraea Filipendula* L. Fast auf allen Berg- und Thalwiesen des südlichen Hunsrücks; in der Eifel auf vielen Wiesen der Kalkformation, W.

351. b. *Astilbe Aruncus* Trev. Feuchte schattige Waldabhänge am Wisselstein bei St. Arnual bei Saarbrücken sehr reichlich: F. Winter.

361. *Potentilla micrantha* Ram. Kusel, Oberstein: Fr. Sch.! Im Rheinthale auf allen Felsen bei Steeg und Bacharach bis unterhalb Oberwesel und in der Engehell; auch im Stromberger Thal. Es sind somit die bekannten Standorte Lemberg bei Sobernheim, Jacobsberg bei Boppard und Umgegend von Laach verbunden. In der Eifel geht sie nur westlich bis Kempenich, 3 Meilen vom Rheine, W.

364. b. *Potentilla incana* Mönch. Auf Eifelkalk bei Büdesheim.

367. *Potentilla recta* L. Noch immer auf der Muffendorfer Höhe und zwar die Var. *pilosa* Willd. (a. A.) und zwar mit *P. canescens*. Auch auf Thonschiefer im Rheinthale unterhalb Lorch und seit vier Jahren auf einer Mauer an der Eisenbahn zu Coblenz.

Rubus. Die vielen neuen Standorte der angegebenen Species übergehe ich hier, da die Gattung ganz neu bearbeitet werden muss.

426. *Agrimonia odorata* Mill. Diese sonst so seltene Pflanze ist sehr verbreitet: Eifel im Kyllthal, bei Bertrich, Daun, Wüstleimbach; auf dem Westerwalde zu Dierdorf vor dem westlichen Thore, zu Neustadt, zu Altenkirchen und Hachenburg, Vallendarer Wald bei Coblenz.

427. b. *Rosa cinnamomea* L. Auf dem Westerwalde an sehr vielen Stellen bis zur Höhe der Neukirch an Hecken und häufig wie wild, W.

462. *Myriophyllum alterniflorum* DC. Auf der niederrheinischen Ebene häufig; auch an der Sieg bei Siegburg.

485. *Sedum aureum* Wirtg. In der Eifel sehr verbreitet, besonders auf vulkanischem Boden: Bell, Rockeskyll, am Dreiser Weiher, Kirchweiler; im Nahethal bei Kirn, im Gräfenbachthal bei Argenschwang, auf dem Hunsrück bei Simmern; auch an der Moselflesche bei Coblenz, W.

485. b. *Sedum trevirense* Rosb. Auf der Buntsandsteinformation, in der Eifel häufig, z. B. bei Kyllburg alle Bergabhänge davon bedeckt; auch auf Lava z. B. bei Birresborn; auch häufig auf dem Buntsandstein des Saarthales, z. B. Abhänge der Castelburg u. s. w.

491. *Saxifraga sponhemica* Gm. Auf schattigen Felsen der Eifel bei Manderscheid und Birresborn: Bochkoltz.

502. *Helosciadium inundatum* Koch. In Sümpfen und Gräben bei Duisburg, Mülheim an der Ruhr, Geldern, Cleve u. s. w. häufig. Dolde zwei- und dreistrahlig!

503. *Helosciadium repens* Koch. In Sümpfen zu Hüls bei Crefeld: Becker! Millsche Peel bei Cleve: Herrenkohl.

533. *Imperatoria Ostruthium* L. An einer Hecke zu Hütgeswasen auf dem Hochwalde: W.

542. *Turgenia latifolia* Hoffm. Auf Saatfeldern des Kalkbodens in der Eifel an vielen Stellen: W.

553. *Pleurospermum austriacum* Hoffm. Von Wolf bei Rieden wieder aufgefunden.

589. *Galium tricorne* With. Auf Saatfeldern des Kalkbodens der Eifel an vielen Stellen.

602. *Scabiosa suaveolens* Desf. Auf dem Algesheimer Berg sehr häufig, weniger auf dem Rochusberg bei Bingen: W.

627. *Gnaphalium luteo-album* L. Aecker bei Cleve reichlich: Herrenkohl.

660. *Senecio erraticus* Bert. Cleve ziemlich häufig: Herrenkohl!

694. b. *Echinops sphaerocephalus* L. Eigentlich als neuer Bürger aufzuzählen: Burg Sayn häufig: H. und F. Wirtgen; Staudernheim am Dissibodenberg in Gebüschen, W. Isenburg: Neinhaus!

744. *Hieracium Schmidtii* Tausch. Burg Monreal in der Eifel: W.

745. *Hieracium pallescens* W. Kit. Elzthal bei Monreal in der Eifel: W.

755. *Campanula latifolia* L. Im Lipper Thal bei Burbach: Schenk! an der Urft im Dorfe Urft und zwischen Call und Gemünd: W.

756. *Campanula Cervicaria* L. Langenlonsheimer Wald, Oberforstmeister Eigenbrodt; in der Struth bei Perscheidt, Hunsrück: W. St. Wendel: Fr. Sch.!

769. *Vaccinium Oxycoccus* L. In Torfsümpfen des Hochwaldes.

771. *Erica Tetralix* var. *lactea*. Schneifel: W. Cleve: Herrenkohl!

775. b. *Pyrola media* Sw. Eifel: Hochacht am Pfad nach Kaltenborn; am Freienhäuschen bei Kelberg: W.

777. b. *Pyrola uniflora* L. Westerwald am Schweinskopf bei Driedorf; Laach: Wolf.

793. b. *Polemonium coeruleum* L. Westerwald im Graben an der Junkernburg zu Driedorf.

872. *Scrophularia Neesii* Wirtg. Siebengebirge im Winter-

mühlenthal; Vallendar in der Ferbichbach; Gerolstein, Bertrich u. a. O.

873. b. *Scrophularia canina* L. Hat sich in neuerer Zeit am Rheinufer ganz eingebürgert und wurde zu Linz von Melsheimer und zu Bacharach und Oberwesel, besonders an Mauern, von mir wiederholt gefunden.

904. *Orobanche minor* Sutt. Linz: Melsheimer!

942. *Salvia verticillata* L. Auf Feldern und an Wegen: bei Andernach, Mayener Strasse am ersten Chausseehaus bei der Nette, Obermennig: W. Höningen: Melsheimer. Unterhalb Steele an der Ruhr, R. Möller!

974. *Scutellaria minor* L. Moorheide bei Allenbach im Hochwalde: Dr. Torges; Hüls und grosser Gangelter Bruch: Becker! Sauerbrunnen bei Birkenfeld: W.

985. *Teucrium Chamaedrys* L. Eifel nur auf Kalk im Erft-, Urft-. und Oberahrthal: W.

988. *Pinguicula vulgaris* L. In Sümpfen bei Dinslaken häufig: Becker und Herrenkohl!

994. *Anagallis tenella* L. Auf nassen Wiesen zu Hüls bei Crefeld häufig: Becker! im grossen Gangelter Bruch: Becker und Herrenkohl!

1007. *Samolus Valerandi* L. Sümpfe: Hüls bei Crefeld: Becker! Viersen; Dinslaken: Herrenkohl!

1099. *Parietaria diffusa* M. & K. Berichtigung: Garcke sagt in der 8. Auflage seines Taschenbuchs von dieser Pflanze: „in der Rheinprovinz bei Bacharach, Oberwesel und im Moselthale." In meiner Flora aber heisst es: „Mauern durch das ganze Rheinthal und in allen grösseren Nebenthälern. Var. *simplex* bei Bacharach, Oberwesel und im Moselthale."

Die Pflanze ist auch in einem kleinen Seitenthale der Mosel, im Elzthale, über eine Meile, bis zu den Ruinen von Pyrmont hinauf gestiegen: W.

1147. *Scheuchzeria palustris* L. Häufig im Dürremärchen bei Gillenfeld: Bochkoltz, W.

1151. *Potamogeton oblongus* Viv. In Gräben am Niederrhein, Geldern, Cleve! Malmedy, Dr. Lambert! Duisburg, Polcher! u. a. O.

1176. *Sparganium minimum* Fr. Schottheide bei Cleve: Herrenkohl! Hennweiler bei Kirn: Naunheim! Grosslitgen und Mosenberg in der Eifel: W.

1205. *Epipogon Gmelini* Rich. Laacher Wald: Wolf!

1273. *Juncus capitatus* Weig. Bienerfeld bei Mülheim a. d. Ruhr: Hausskn echt!

1290. *Heleocharis multicaulis* Lindl. Cleve: Herrenkohl! Mülheim a. d. Ruhr: Haussknecht!

1354. *Carex binervis* Sm. In Sümpfen des Hochwalds häufig, namentlich im Gornzer und Caspars Bruch am Erbskopf: W. Montabaurer Höhe: W.

1355. *Carex laevigata* Sm. Schneifel, Südseite, im Wald nicht weit westlich von Knaufs Pesch: W.

1400. *Aira uliginosa* Weihe. Cleve: Herrenkohl!

1454. b. *Bromus multiflorus* Sm. var. *velutinus*. Auf Weizen- und Spelzfeldern in der Eifel bei Steinfeld und Kyllburg: W.

1462. *Elymus europaeus* L. Steinfeld, Kerpen, Hochbermel in der Eifel, Driedorf auf dem Westerwald: W.

1464. *Hordeum secalinum* Schreb. Häufig auf Wiesen bei Cleve: Herrenkohl! Häufig auf einer Wiese bei Kerpen auf Kalk in der Eifel: W.

1480. *Lycopodium inundatum* L. Sümpfe der Eifel: Hillesheim, Gillenfeld, Schneifel: W. Auf dem Hochwald bei Allenbach und am Erbskopf: W.

1485. *Osmunda regalis* L. Im Hochwalde bei Birkenfeld: Forstmeister Tischbein!

1491. *Aspidium Lonchitis* Sw. Sparsam in den Dachslöchern bei Bertrich: W.

Nachtrag. Eben erhalte ich von meinem Freunde Fr. Schultz in Weissenburg noch folgende Angaben über Pflanzen aus den südlichsten Theilen unseres Gebietes:

Thalictrum pratense Fr. Schulz. Wiesen des Saar- und Moselthals: Fr. Sch. (1820—1824.)

Batrachium (*Ranunculus*) *Baudoti Godr.* Rosselthal bei Saarbrücken (ausser der Grenze!) F. Sch.

Lepidium heterophyllum Benth. Vereinzelt unter *Lepid. campestre* und *Barbaraea vulgaris* am Ufer der Nahe von Oberstein bis Kreuznach: F. Sch.!

Sagina ciliata Fr. *α glandulosa, β glabra*: im ganzen Nahegebiete: F. Sch.

Cerastium obscurum Chaub. Bingen und Kreuznach: F. Sch.

Potentilla praeruptorum Fr. Sch. im Jahresbericht der Pollichia 1861 und 1866. Auf Felsenabhängen im Nahethal von Oberstein bis Kreuznach: Fr. Sch.

Da die 12 in der Liste der neuen Standorte mit b. bezeichneten Species eigentlich auch neue Bürger unserer Flora sind, so erhalten wir somit einen Zuwachs von 53 + 12 + 6 = 71 Species, die meistens seit 1857 aufgefunden wurden.

Der Wasserstand des Rheins zu Cöln von 1811 bis 1867.

Von

H. von Dechen.

Bei dem allgemeinen Interesse, welches die Wasserstände des Rheins an einem seiner Hauptpunkte in unserer Provinz haben, erscheint es höchst dankenswerth, dass der Herr Geheime Baurath und Strombau-Director Nobiling in Coblenz die bei der königl. Strombaudirection beruhenden Akten mitgetheilt hat, aus welchem die nachstehenden Angaben entnommen sind.

Nach den unterm 29. December 1816 und 9. Januar 1817 aufgenommenen Protokollen sollte ein neuer in Preuss. Maass getheilter Pegel am Rhein zu Cöln neben dem 1810 bei der fliegenden Brücke und der Militärwache gesetzten Pegel angebracht werden. Dieser letztere soll so stehen, dass sein Nullpunkt mit dem Casselberg, einer bekannten Untiefe im Thalwege des Rheins bei Rheincassel, unterhalb Cöln, in demselben Niveau liegt. Der niedrigste Wasserstand im Jahre 1766 soll 3 Fuss über diesem Punkte betragen haben, dagegen im Winter 1809 sogar nur 1 Fuss. Die älteren Wasserstandstabellen sind damals nur bis 1813 rückwärts aufzufinden gewesen, wonach am 27. Januar 1813 der Wasserstand am Cölner Pegel 1 F. 7 Z. Cöln. Maass betragen hat, also 1 F. 5 Z. Cöln. (= 15.57 Zoll Preuss.) niedriger gewesen ist, als 1766. Da nun der neue Pegel 2 Fuss unter dem bekannten niedrigsten Wasserstande mit dem Nullpunkte beginnen soll, so würde dieser Punkt 6.59 Z. Pr. tiefer zu legen sein, als der Nullpunkt des alten Pegels. Zur Vereinfachung der Vergleichung wird 6 Z. Pr. angenommen. Das Verhältniss des Preussischen Maasses zum Cölnischen wird angegeben wie 139.13 zu 127.50.

Wenn der, nach Cölnischen Fussen getheilte Pegel 0 zeigt, so zeigt der neue Preuss. Pegel 6 Zoll; der erstere 6 Fuss übereinstimmend mit dem neuen; 18 Fuss am Cölnischen Pegel entsprechend 17 Fuss am Preuss. 30 Fuss am ersteren 28 Fuss am letzteren.

Nach dem Protokolle vom 9. Januar 1817 ist der neue Pegel so gestellt worden, dass 20 Fuss am älteren Pegel (Cöln. Maasses) 18 Fuss 10 Zoll am neuen (Preuss. Maasses) entsprechen. Die Niveaulinie von 28 Fuss des neuen Pegels ist auf das damalige Markmannsgassenthor und Rheinhafenthor übertragen worden.

Dieser neue Pegel hat im Laufe der Zeit mehrfache Beschädigungen erlitten, ist aber immer wieder nach den Festpunkten hergestellt worden. Nach dem Berichte des Bau-Inspector Michaelis vom 2. Januar 1865 besteht der neue Pegel aus Gusseisen, ist in einen massiven Sandsteinquader der Werftmauer eingelassen und darin vergossen. Die Höhe der Werftmauer beträgt nach demselben 23.5 Fuss Pr.

Die täglichen Beobachtungen von 1817 an sind an dem neuen Pegel gemacht. Die Wasserstandsbeobachtungen der Jahre 1811 bis 1816 sind an dem noch vorhandenen, im Jahre 1810 gesetzten Pegel gemacht und auf den neuen Pegel reducirt worden. Späterhin müssen diese Beobachtungen aus den Jahren 1811 und 1812 noch aufgefunden worden sein, da sie abschriftlich in einer Nachweisung in den Akten vorhanden sind. Es geht jedoch daraus nicht hervor, wo sich die Originalien derselben gegenwärtig befinden. Hiernach ist eine Reihe der täglichen Pegelstände von 57 Jahren vorhanden, woraus die monatlichen und jährlichen Mittel berechnet vorliegen. Diese Mittelwerthe werden nur in den Tagen der Eisgänge dadurch einigermaassen zweifelhaft, weil bei denselben innerhalb eines Tages bedeutende Schwankungen eintreten. Dieselben sind jedoch von keinem erheblichen Einflusse auf die Monats-, noch weniger auf die Jahresmittel, weil solche Schwankungen immer nur an wenigen Tagen im Jahre eintreten.

Professor Heinr. Berghaus hat in der Allgem. Länder-

und Völkerkunde, Stuttgart 1837 B, II. S. 264 bis 288, in dem Abschnitte: Hydro-historische Darstellung des Zeitraumes von 1770 bis 1836 nach den Beobachtungen an den Pegeln bei Emmerich und Cöln, für den letzteren die Jahre von 1782 bis einschliesslich 1810 angeführt, wobei sich jedoch bei den Jahren 1794 und 1795 einige Lücken befinden. Auch das Jahr 1781 lässt sich hiernach mit ziemlich gleicher Sicherheit ergänzen. Es würde danach noch eine Periode von 30 Jahren, oder wenigstens von 27 Jahren derjenigen hinzugefügt werden können, für welche die Beobachtungen vorhanden sind. In der angeführten Arbeit ist jedoch weder angeführt, wo die mitgetheilten Beobachtungen vorhanden sind, noch auch in welcher Weise die Reduction auf den neuen, gegenwärtig bestehenden Pegel bewirkt worden ist. Dieselben können daher keinen Anspruch auf gleiche Sicherheit, wie die Beobachtungen von 1811 an bis jetzt machen. Die Resultate der älteren Beobachtungen sollen daher zwar in der nachfolgenden Darstellung nicht unberücksichtigt bleiben, aber doch von den neueren getrennt gehalten werden.

Das Mittel der Wasserstände aus 57 Jahren von 1811 bis 1867 an dem Cölner Pegel beträgt aus den einmaligen Beobachtungen an jedem Tage, und durch diese aus den einzelnen Jahresmitteln berechnet 9.030 Fuss. Wenn der höchste Wasserstand jedes einzelnen Jahres genommen wird, so beträgt das Mittel aus diesen 57 Jahren 21.576 Fuss und in gleicher Weise das Mittel des niedrigsten Wasserstandes in jedem einzelnen Jahre 3.367 Fuss; deren Differenz 18.209 Fuss. Werden die älteren Beobachtungen hiermit in Verbindung gesetzt, so ergiebt sich der mittlere Wasserstand aus 87 Jahren von 1781—1867 zu 9.183 Fuss und zwar von

1781—1810	9.475	Fuss
1810—1840	9.024	„
1841—1867	9.034	„

Ferner das Jahresmaximum aus 85 Jahren 21.574 Fuss; das Jahresminimum aus 85 Jahren 3.538 Fuss. Die Diffe-

renz des durchschnittlichen Jahresmaximums und Minimums 18.036.

Die Differenz des Mittels aus 57 Jahren und aus 87 Jahren beträgt daher 0.153 Fuss oder 1.836 Zoll. Es bleibt aber allerdings zweifelhaft, welchen Antheil die Reduction der älteren Beobachtungen von 1781 bis 1810 auf den neuen Pegel an dieser Differenz hat. Die Schwankungen dieser drei Wasserstände in jedem Jahre lassen sich am besten nach der Differenz gegen die Mittel aus der ganzen Reihenfolge der Jahre übersehen. Nicht allein fallen hierdurch sogleich die Jahre auf, welche einen höheren Stand als das Mittel gehabt haben, sondern auch die überhaupt kleineren Zahlen werden leichter vergleichbar. In der nachfolgenden Uebersicht sind die Wasserstände, welche über dem Mittel stehen, mit +, die unter dem Mittel bleibenden dagegen mit – bezeichnet. Bei den höchsten und niedrigsten Ständen der einzelnen Jahre sind die Monate und Tage des Eintritts angegeben.

Wasserstand am Pegel in Cöln.

Differenz gegen die Mittel von 57 Jahren (1811—1867)

	Jahresmittel.	Höchster Stand.			Niedrigster Stand.		
		Monat.	Tag.		Monat.	Tag.	
1811	–0.57	Febr.	15-17	–0.16	Octbr.	29	–0.29
12	+0.43	April	6	+1.34	Jan.	29	–0.04
13	–0.69	Febr.	20	–4.33	Jan.	27	–1.45
14	—1.86	Jan.	22	+0.50	Octbr. Novbr.	20-26 18	–0.12
15	–0.63	März	26-27	–2.50	Jan.	29	–0.45
16	+3.25	März	9	+0.67	Febr. Novbr.	4 2-3	+3.05
17	+2.45	März	12	+2.67	Decbr.	8-9	+2.30
18	–0.40	Mai	20	–1.25	Decbr.	30	–1.70
19	–1.74	Decbr.	26	+5.92	Jan.	9	–0.87
20	–1.06	Jan.	22	+5.17	Decbr.	31	+0.63
21	+1.26	Jan.	17	–2.08	Jan.	2	–0.45
22	–1.91	Jan.	1	+5.87	Decbr.	25	–2.29
23	–0.12	Febr.	13	–2.66	Jan.	2	–1.62
24	+2.85	Novbr.	16	+5.50	Jan.	22-23	+2.30

Jahresmittel.		Höchster Stand. Monat. Tag.		Niedrigster Stand. Monat. Tag.	
1825	−0.16	Decbr. 7	+0.67	Octbr. 20	−1.21
26	−1.92	Febr. 27	−6.83	Jan. 14	−0.95
27	+0.40	März 4	+3.34	Febr. 23	−0.21
28	+0.25	Jan. 17	−1.25	Novbr. 10-14	+0.96
29	+0.27	Octbr. 15	−5.00	Jan. 25	−1.95
30	+0.40	Febr. 28	+1.17	Jan. 1-2	−1.62
31	+2.57	März 8	+3.59	Febr. 3	−0.12
32	−2.57	Jan. 15	−0.58	{Octbr. 29 / Novbr. 2}	−0.37
33	+0.25	Decbr. 27	+4.50	Jan. 28	−0.79
34	−1.59	Jan. 5	+4.25	Octbr. 18	−0.40
35	−1.43	März 20	−7.23	Decbr. 24-26	−0.28
36	+0.43	Decbr. 18	+3.25	Jan. 4	−0.37
37	+0.96	Decbr. 27	−2.50	Octbr. 29-30	+1.55
38	+0.58	Febr. 25	−0.58	Jan. 20	+0.38
39	+0.47	Febr. 27	−0.12	Novbr. 19.20.25	+1.19
40	−0.36	Novbr. 23	−0.71	Decbr. 20	+0.31
41	+1.15	Jan. 13	+3.34	Febr. 9	+0.63
42	−1.63	April 4	−0.12	Octbr. 23	+0.50
43	+1.67	Febr. 1	−1.66	{Sept. 28 / Octbr. 1}	+2.38
44	+0.88	Febr. 29	+5.67	{Jan. 18 / Decbr. 12}	+1.80
45	+0.77	März 31	+8.17	Febr. 16	−1.62
46	+1.59	Jan. 28	+5.04	Novbr. 24	+1.17
47	+0.27	Febr. 20	+2.84	Novbr. 15-18	+1.63
48	−0.14	April 24	+0.71	Jan. 16	−1.66
49	−0.80	Jan. 17	+0.86	Jan. 6	−0.29
50	+0.64	Febr. 5	+8.00	Jan. 24	−0.37
51	+1.54	April 1	+2.38	März 6	+1.55
52	+1.20	Febr. 8	+2.13	Jan. 3	+1.09
53	+0.74	Jan. 16	−1.75	Decbr. 31	−3.07
54	−0.35	Decbr. 28	−0.50	Jan. 1	−2.79
55	+0.99	März 5	+2.34	Decbr. 22	+0.63
56	+0.38	Jan. 28	−1.58	April 6-7	+1.25

Jahresmittel.		Höchster Stand. Monat. Tag.		Niedrigster Stand. Monat. Tag.	
1857	−2.87	Jan. 6	−8.91	Decbr. 21-22	—0.87
58	−3.28	April 12 Decbr. 31	−9.75	Jan. 29 30	—2.70
59	−1.20	Mai 22	−5.50	Octbr. 23-24	0
60	+2.34	April 4	−0.33	Febr. 27	+2.88
61	−0.51	Jan. 4	−1.50	Novbr. 6	−0.50
62	−1.14	Febr. 4	+5.29	Decbr. 8 u. 9	+1.05
63	−1.00	Jan. 24	−7.12	März 8	+1.67
64	−1.97	März 1	−6.34	Decbr. 28	−2.79
65	−2.29	Jan. 29	−3.33	Jan. 1	−1.62
66	+0.41	Decbr. 17	−2.37	Jan. 1	−0.79
67	+2.71	Febr. 11	+4.17	Novbr. 30	+2.05

Beim Jahresmittel ist, um die Differenz gegen das Mittel von 87 Jahren zu finden,

von den + Grössen 0.15 F. zu subtrahiren und
zu den − Grössen 0.15 F. zu addiren.

Beim Jahresmaximum z. d. + Grössen 0.01 F. zu addiren
v. d. − Grössen 0.01 F. zu subtrah.

Beim Jahresminimum v. d. + Grössen 0.17 F. zu subtrah.
z. d. − Grössen 0.17 F. zu addiren.

Es geht hieraus hervor, dass der jährliche mittlere Wasserstand in 57 Jahren das Mittel derselben in 30 Jahren überschritten hat und in 27 Jahren darunter geblieben ist. Den höchsten mittleren Wasserstand zeigt das Jahr 1816 mit 12.28 Fuss, 3.25 Fuss über dem Mittel von 57 Jahren; den niedrigsten dagegen das Jahr 1858 mit 5.73 F., 3.28 F. unter dem Mittel von 57 Jahren. Die Differenz des jährlichen mittleren Wasserstandes in 1816 und 1858 beträgt 6.55 Fuss.

Die höchsten Wasserstände der einzelnen Jahre treten gewöhnlich nur an einem Tage auf. Im Jahre 1811 ist der höchste Wasserstand an drei auf einander folgenden Tagen gleich geblieben, im Jahre 1815 an zwei Tagen, im Jahre 1858 ist der gleiche höchste Wasserstand am 12. April und am 31. December eingetreten. Von den jährlichen höchsten Wasserständen liegen 28 über und

29 unter dem Mittel. Unter diesen jährlichen Maximis ist das höchste mit 29.75 Fuss und 8.17 Fuss über dem Mittel am 31. März 1845 und das niedrigste mit 11.83 Fuss 9.74 Fuss unter dem Mittel am 12. April und am 31. December 1857 eingetreten. Die Differenz beider Wasserstände beträgt 17.92 Fuss.

Wird diese Vergleichung auch auf die älteren Beobachtungen ausgedehnt, so ergiebt sich, dass der jährliche mittlere Wasserstand in 87 Jahren 45 mal über dem Durchschnitte sämmtlicher Jahre und 42 mal darunter gelegen hat. Die Jahre, worin der mittlere Wasserstand am höchsten war, 1816, und wo derselbe am niedrigsten war, 1858, gelten auch für die Reihe von 85 Jahren und höchst wahrscheinlich für 87 Jahre. Die jährlichen höchsten Wasserstände sind im Laufe von 85 Jahren 39 mal über dem Durchschnitt und 46 mal unter demselben gewesen. Dieser beträchtliche Unterschied beruht vorzugsweise auf dem ganz ungewöhnlich hohen Wasserstand von 1784. Derselbe ist am 28. Februar des genannten Jahres mit 40.25 Fuss eingetreten und überschreitet den Durchschnitt von 85 Jahren um 18.68 Fuss. Der niedrigste Wasserstand in dem Zeitraume von 85 Jahren ist an den beiden oben angeführten Tagen im Jahre 1858 eingetreten und steigt daher für diesen Zeitraum die Differenz des höchsten und des niedrigsten Wasserstandes auf 28.42 Fuss.

Dieses jährliche Maximum ist eingetreten im:

Januar	16	mal,
Februar	14	mal,
März	9	mal,
April	6	mal (davon 1 mal in gleicher Höhe im December desselben Jahres),
Mai	2	mal,
October	1	mal,
November	2	mal,
December	8	mal.

In den Wintermonaten December, Januar und Februar sind während 57 Jahren die Hochwasserstände 38 mal, und in den 4 Monaten von December bis März 47 mal eingetreten, das sind im ersten Falle 66.67 Procent und im

zweiten: 82.45 Procent der ganzen Anzahl. Zwischen dem 22. Mai und dem 15. October ist im Verlaufe von 57 Jahren kein jährliches Maximum des Wasserstandes eingetreten, oder während 145 Tage.

Die Maxima des Wasserstandes, welche 16 mal in den Januar gefallen sind, geben den Durchschnitt von 20.66 F.
14 mal in den Februar . . . . 22.50 F.
9 mal in den März . . . . 23.29 F.
8 mal in den December . . . . 21.48 F.

Unter Hinzunahme der älteren Beobachtungen findet sich, dass das jährliche Maximum während 85 Jahren eingetreten ist: im

Januar	22
Februar	20
März	16
April	7
Mai	2
Juni	1
October	2
November	2
December	14

oder in den drei Wintermonaten: December, Januar und Februar 56 mal und unter Hinzunahme des Monat März 72 mal oder 84.7 Procent. Zwischen dem 15. Juni und dem 15. October ist im Laufe von 85 Jahren das Jahresmaximum niemals eingetreten, oder während 121 Tagen. Wird der eine Fall vom 15. Juni 1794 und die beiden Fälle vom 16. October 1787 und 1824 ausgenommen, so verlängert sich der Zeitraum des Jahres, in welchem keine Hochwasser eintreten auf 177 Tage, vom 22. Mai bis zum 16. November.

Die Maxima des jährlichen Wasserstandes, welche 22 mal in den Januar gefallen sind, geben den Durchschnitt von . . . . 21.45 Fuss.
20 mal in den Februar . . . . 23.08 „
16 mal in den März . . . . 22.32 „
14 mal in den December . . . . 21.00 „

Die Minima der Wasserstände in den einzelnen Jahren halten öfter einige Tage an: wie am 31. März und 1. April 1797, vom 20. bis 26. October 1814, am 2. und 3.

November 1816, am 22. und 23. Januar 1824, vom 10. bis 14. November 1828, vom 29. October bis 2. November 1832, 24. und 26. December 1835, 29. und 30. October 1837, 19., 20. und 25. November 1839, 28. September bis 1. October 1843, 15. bis 18. November 1847, 6. und 7. April 1856, 21. und 22. December 1857, 29. und 30. Januar 1858, 23. und 24. October 1859, und endlich am 8. und 9. December 1862. Zu verschiedenen Zeiten eines Jahres ist dasselbe Minimum des Wasserstandes erreicht worden: am 16. Februar und am 16. März 1800, im October und am 18. Novembor 1814, am 4. Februar und im November 1816, am 18. Januar und 12. December 1844.

In 3 Jahren ist das Maximum und Minimum in denselben Monat Januar gefallen.

1821	Minimum	2ten,	Maximum	17ten,
1849	„	6ten,	„	17ten,
1865	„	1ten,	„	29ten.

Dieser Fall ist während der 57 Jahre und selbst während 85 Jahre in keinem anderen Monate eingetreten.

Das höchste Minimum der jährlichen Wasserstände kam im Jahre 1816 mit 6.42 F., 3.05 F. über dem Mittel von 57 Jahren und das niedrigste im Jahre 1853 mit 0.30 F., 3.07 F. unter dem Mittel von 57 Jahren vor. Die Differenz dieser beiden Wasserstände beträgt 6.12 Fuss und weicht daher nur sehr wenig von der Differenz der höchsten und tiefsten Jahresmittel in diesem Zeitraume von 57 Jahren ab, welches oben zu 6.55 F. angegeben worden ist.

Das jährliche Minimum ist eingetreten im:

Januar	22 mal (davon 1 mal im December desselben Jahres),
Febr.	6 mal (davon 1 mal im November desselben Jahres),
März	2 mal,
April	1 mal,
Sept.	1 mal (gleichzeitig im October)
Oct.	9 mal (dann 2 mal im November desselben Jahres),
Nov.	9 mal,
Dec.	12 mal.

Iu den Monaten Januar, October, November und December sind die niedrigsten Wasserstände während 57

Jahren 52 mal eingetreten. In dem Theile des Jahres vom 7. April bis zum 28. September ist überhaupt in dem Zeitraume von 57 Jahren niemals das Minimum des jährlichen Wasserstandes eingetreten, also während einer Dauer von 174 Tagen.

Die Minima der jährlichen Wasserstände, welche
22 mal in den Jan. gefallen, geben den Durchschn. v. 2.68 F.
9 mal in den October . . . . 3.98 „
9 mal in den November . . . . 4.38 „
12 mal in den December . . . . 3.01 „

Unter Hinzunahme der Jahre von 1781 bis 1810 ist das jährliche Minimum eingetreten

im Januar	27	mal
Februar	9	„
März	4	„
April	3	„
September	3	„
October	13	„
November	13	„
December	20	„

Das jährliche Minimum ist also in 85 Jahren in den vier Monaten: Januar, October, November und December 73 mal eingetreten, oder 85.9 Procent. In die Zeit vom 11. April bis zum 6. September oder von 147 Tagen ist das Jahresminimum nicht gefallen.

Der	Durchschn.	von	27	Minimis	im Januar	beträgt	2.83 F.
„	„	„	13	„	„ October	„	3.97 „
„	„	„	13	„	„ November	„	4.37 „
„	„	„	20	„	„ December	„	3.17 „

Die extremen Wasserstände d. h. also Maximum und Minimum des Jahres sind daher im Laufe von 57 Jahren gefallen

in den Januar	38	mal
„ Februar	20	„
„ März	11	„
„ April	7	„
„ Mai	2	„
„ September	1	„
„ October	10	„

in den November 11 mal
„ December 20 „

Die drei Monate Juni, Juli, August haben überhaupt keinen extremen Wasserstand in diesem Zeitraume von 57 Jahren aufzuweisen.

In 85 Jahren zählt man Jahresextreme

im Januar	49
Februar	29
März	20
April	10
Mai	2
Juni	1
September	3
October	15
November	15
December	34,

so dass nur die beiden Monate Juli und August davon ganz frei geblieben sind, und weder ein Jahresmaximum, noch ein Jahresminimum in einen dieser Monate gefallen ist.

Die Mittel derjenigen Monate, wie Januar, Februar, März, October, November und December, in welche die meisten extremen Wasserstände theils Maxima, theils Minima fallen, können eben deshalb keine Uebersicht der Verhältnisse gewähren, wie dies bei den anderen in der Mitte des Jahres liegenden Monaten der Fall ist, welche nur selten einen extremen Wasserstand aufzuweisen haben. Das 57jährige Mittel des Wasserstandes hat betragen:

im April	9.70	F.
Mai	8.98	„
Juni	9.60	„
Juli	9.52	„
August	8.73	„
September	7.88	„

Mittel aus 6 Monaten 9.07 F.

Das Jahresmittel beträgt 9.03 F. und ist daher um 0.04 F. niedriger als das Mittel aus den 6 Monaten von April bis einschliesslich September. Daraus ergibt sich, dass das Mittel der 6 Monate Januar bis einschliesslich

März und October bis einschliesslich December 8.99 F. beträgt und daher um 0.04 F. niedriger ist, als das Mittel des ganzen Jahres. Aber auch die Differenz dieser beiden Jahreshälften ist in der Höhe von 0.08 F. (oder nahe 1 Zoll) nicht sehr bedeutend.

Das 85jährige Mittel des Wasserstandes hat betragen:

im April	9.39	F.
Mai	8.95	„
Juni	9.57	„
Juli	9.52	„
August	8.74	„
September	7.78	„

Am sichersten sind offenbar die vorstehenden Zahlen für die Monate Juli und August, weil in dieselben gar kein extremer Wasserstand fällt. Diess zeigt sich auch darin, dass das 57jährige und das 85jährige Mittel für den Monat Juli vollkommen mit einander übereinstimmt und für den Monat August nur eine Differenz von 0.01 F. giebt. Am unsichersten ist der Monat April, weil in diesem das Jahresmaximum 6 mal, das Jahresminimum 4 mal eingetreten ist. Die Differenz des 57jährigen und des 85jährigen Zeitraumes beträgt aber auch für diesen Monat 0.31 Fuss. Der Durchschnitt dieser 6 Monate April bis einschliesslich September beträgt für 85 Jahre 8.991 F. und steht gegen das Jahresmittel von 9.183 F. um 0.192 Fuss niedriger. Während also in den 57 Jahren das Jahresmittel niedriger ist als das Mittel der 6 mittlern Monate von April bis September, so ist umgekehrt in den 85 Jahren das Jahresmittel höher als das Mittel der Monate von April bis September. Der Unterschied tritt zwischen den beiden Hälften des Jahres noch mehr hervor. Das 85jährige Mittel der 6 Monate October bis März beträgt 9.375 Fuss und ist mithin 0.384 Fuss (oder 4.608 Zoll) höher als das Mittel der Monate April bis September.

Uebersichtlicher treten diese Verhältnisse noch hervor, wenn der ganze Zeitraum ebenso in grössere Abtheilungen gebracht wird, wie dies oben bei den Jahresmitteln geschehen ist.

	Mittel vom April bis September.	Mittel vom October bis März.	Jahresmittel.
1781—1810	8.832 F.	10.118 F.	9.475 F.
1811—1840	8.789 „	9.259 „	9.024 „
1841—1867	9.382 „	8.686 „	9.034 „
1781—1867	8.991 „	9.375 „	9.183 „

Der Wasserstand der mittleren Monate, welcher der für die Schifffahrt wichtigere ist, hat sich in den Jahren 1841—1867 ganz entschieden gegen die Jahre 1781—1810 gehoben und zwar um 0.55 F. (oder 6.6 Zoll), während derselbe in den Monaten, worin der Winter liegt, um 0.743 F. (oder 8.916 Zoll) gesunken. Da in diese Monate die unvermeidlichen Störungen des Eisganges und des Hochwassers fallen, so haben sie ohnehin für die Schifffahrt nicht die Wichtigkeit der ersteren.

Die Schwankungen der Monatsmittel lassen sich am leichtesten übersehen nach den Differenzen gegen das Mittel der sämmtlichen Jahre. Diejenigen Monatsmittel, welche höher sind als der Durchschnitt aus allen Jahren, sind mit + und diejenigen, welche niedriger sind als der Durchschnitt sind mit — bezeichnet.

	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septbr.	Mittel der 6 Monate.
1811	−2.95	−0.45	−2.11	−0.11	−2.04	−2.95	−1.77
12	+4.54	−0.81	−1.10	+0.52	+0.75	−0.06	+0.63
13	−4.30	−1.07	−0.12	+1.85	+1.02	−0.26	−0.48
14	−0.69	−3.70	−1.94	+0.35	−1.91	−1.71	−1.61
15	−0.34	−2.38	−1.21	+1.24	+2.04	−0.99	−0.28
16	−1.50	+3.21	+3.64	+7.66	+6.02	+6.28	+3.88
17	+0.40	+1.80	+3.60	+4.59	+2.80	+1.65	+2.43
18	+0.89	+4.34	−1.76	−2.77	−2.41	−1.21	−0.47
19	−2.76	−4.08	−2.40	−1.10	−1.41	−2.36	−2.37
20	−2.49	−3.57	−0.85	−1.41	−0.55	−1.30	−1.67
21	+0.76	+0.36	−0.41	−0.74	+2.82	+4.31	+1.13
22	−1.80	−1.61	−3.33	−3.25	−2.08	−1.32	−2.27
23	−0.33	−0.68	−0.55	−0.42	+0.63	−1.36	−0.27
24	−0.85	+4.92	+2.86	+2.46	+1.79	+2.22	+2.23
25	−0.25	−3.17	−2.18	−2.18	−0.57	−0.66	−1.67
26	−4.24	−3.05	−0.76	−1.60	−1.06	−2.25	−1.97

	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septbr.	Mittel der 6 Monate.
1827	+2.45	+2.79	+1.90	−0.42	−1.36	−1.28	+0.68
28	+1.63	+0.52	−1.43	+0.06	+2.52	+1.20	+0.75
29	−0.87	+0.35	−2.27	+0.31	+0.44	+5.62	+0.59
30	+2.72	+0.10	+0.90	+4.06	+0.52	+0.87	+1.53
31	−0.62	+1.35	+4.98	+4.81	+3.19	+5.54	+3.21
32	−4.37	−2.98	−2.43	−2.77	−3.48	−2.71	−3.05
33	+0.87	+0.02	−1.77	−1.02	−1.31	+0.95	−0.34
34	−5.03	−4.40	−3.27	−3.10	−3.31	−3.71	−3.81
35	−2.45	+0.60	−0.77	−2.60	−2.56	−1.55	−1.56
36	+1.88	−0.65	−1.35	−2.19	−3.15	−0.71	−1.03
37	−0.45	+1.85	+1.32	+0.81	+0.94	+1.87	+1.05
38	−1.03	−0.25	+2.82	+0.06	−1.15	−0.05	+0.07
39	+1.30	+1.10	−0.90	−0.90	−1.98	−0.38	0.00
40	−4.53	−2.65	−2.02	−1.52	−0.48	−0.30	−1.92
41	−1.53	−1.81	−0.35	+1.27	+0.27	−0.55	−0.45
42	+1.80	−1.90	−2.60	−3.02	−2.23	−2.38	−1.72
43	−0.37	+1.27	+3.73	+2.98	+3.19	−0.13	+1.78
44	+2.47	+0.35	−1.52	+0.73	+3.10	+1.12	+1.04
45	+5.72	+0.52	+3.65	+1.33	+2.79	+0.08	+2.35
46	+5.61	+2.37	+0.05	−0.21	−0.62	+1.20	+1.40
47	+3.60	+2.79	+0.61	−0.21	+0.96	+1.87	+1.60
48	+4.30	+0.31	−1.48	−0.64	−1.64	−1.78	−0.16
49	−1.67	+1.38	+2.16	−0.27	−1.76	−2.86	−0.51
50	+1.13	−0.42	+0.67	+1.13	+1.37	−1.24	+0.39
51	+0.73	+2.98	−0.15	+0.44	+5.73	+4.66	+3.06
52	+4.87	−1.61	+0.32	−0.31	+3.35	+4.39	+0.62
53	−2.41	+3.39	+5.48	+3.92	+0.34	+0.39	+2.83
54	+4.42	−0.03	−0.06	+2.65	+1.24	−1.70	−0.30
55	−3.86	+0.57	+1.67	+2.39	+2.02	+0.79	+1.61
56	+2.12	+3.60	+5.32	+0.62	−0.71	+0.12	+0.08
57	−1.82	−1.88	−0.80	−2.77	−2.47	−2.65	−2.08
58	−1.70	−1.56	−2.23	−3.32	−1.86	−1.21	−1.98
59	+0.40	+2.44	+1.58	−1.66	−2.68	−2.52	−0.41
60	+4.04	+1.21	+2.15	−0.27	+2.10	+4.80	−1.11
61	−0.54	−2.22	−1.15	+0.40	−0.95	−2.18	+2.34

	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septbr.	Mittel der 6 Monate.
1862	−3.27	−2.76	−1.79	−1.83	−1.59	−1.25	−1.75
63	−1.49	−1.50	−0.73	−1.80	−2.59	−1.13	−1.38
64	−2.56	−0.17	+0.23	+0.11	−1.42	−2.63	−0.91
65	+1.69	−1.17	−3.75	−4.21	−1.44	−2.82	−1.85
66	+0.96	+0.54	−1.45	−1.45	+1.90	+2.73	+0.54
67	+7.66	+4.13	+2.52	+1.70	−0.99	−0.60	+2.40

Der höchste Stand des April fällt auf das Jahr 1867 mit 7.66 Fuss über das Mittel von 57 Jahren; der niedrigste Stand auf das Jahr 1834 mit 5.03 unter das Mittel, so dass die Differenz des höchsten und des niedrigsten Standes im Monat April 12.69 F. beträgt.

Der höchste Stand des Mai fällt auf das Jahr 1824 mit 4.92 Fuss über das Mittel von 57 Jahren; der niedrigste Stand auf das Jahr 1834 mit 4.40 unter das Mittel. Die Differenz des höchsten und des niedrigsten Standes im Monat Mai beträgt 9.32 Fuss.

Der höchste Stand des Juni fällt auf das Jahr 1856 mit 5.32 Fuss über das Mittel von 57 Jahren; der niedrigste Stand auf das Jahr 1865 mit 3.75 Fuss unter das Mittel. Die Differenz des höchsten und des niedrigsten Standes im Monat Juni beträgt 9.07 Fuss.

Der höchste Stand im Juli fällt auf das Jahr 1816 mit 7.66 Fuss über das Mittel von 57 Jahren; der niedrigste Stand auf das Jahr 1865 mit 4.21 Fuss unter das Mittel. Die Differenz des höchsten und des niedrigsten Standes im Monat Juli beträgt 11.87 Fuss.

Der höchste Stand im August fällt auf das Jahr 1816 mit 6.02 Fuss über das Mittel von 57 Jahren, der niedrigste auf das Jahr 1832 mit 3.48 Fuss unter das Mittel. Die Differenz des höchsten und niedrigsten Standes im Monat August beträgt 9.50 Fuss.

Der höchste Stand im September fällt auf das Jahr 1816 mit 4.28 Fuss über das Mittel von 57 Jahren, der niedrigste auf das Jahr 1834 mit 3.71 Fuss unter das Mittel. Die Differenz des höchsten und niedrigsten Standes im Monat September beträgt 7.99 Fuss.

Aus den Mitteln der 6 Monate von April bis ein-

schliesslich September in den einzelnen Jahren geht hervor, dass in 26 Jahren diese Mittel den Durchschnitt von 57 Jahren überschritten haben. Dass in dem Jahre 1839 das Mittel mit dem Durchschnitte übereinstimmt und dass in 30 Jahren das Mittel gegen den Durchschnitt zurückgeblieben ist. Der höchste Wasserstand in diesen 6 Monaten fällt auf das Jahr 1816 mit 3.88 Fuss über den Durchschnitt; die niedrigste auf das Jahr 1834 mit 3.81 Fuss unter den Durchschnitt. Die Differenz des Maximums und Minimums beträgt 7.69 Fuss und ist etwas grösser als die Differenz zwischen den Mitteln der ganzen Jahre.

Wenn die Veränderungen der Pegelstände das Schlussergebniss einer ganzen Reihe von meteorologischen Erscheinungen darstellen, nicht allein von den wässrigen Niederschlägen in dem gesammten Flussgebiete, oberhalb des Beobachtungspunktes (Cöln), sondern auch der Lufttemperatur in den Alpen, welche das Abschmelzen des Schnees und der Gletscher bedingt, so zeigt sich in dem Treibeis des Rheins während des Winters das Ergebniss der Lufttemperatur während der Wintermonate in einem grossen Theile des Flussgebietes. Die grosse Verschiedenheit, welche sich in dem Anfange, in der Dauer und in dem Verschwinden des Treibeises im Flusse zeigt, giebt ein zusammengezogenes Bild von der sehr wechselnden Wintertemperatur des mittleren und unteren Rheingebietes.

Aus den Jahren 1811 bis zum Winteranfang 1816 haben sich keine Notizen über das Eistreiben und den Eisgang auf dem Rhein bei Cöln auffinden lassen, dagegen reichen dieselben vom Winter 1816 bis einschliesslich des Winters 1867/68 und umfassen daher 52 Winter, eine recht beträchtliche Anzahl.

Angabe der Tage, an welchen Eis auf dem Rhein bei Cöln vorbeigetrieben ist.

Jahreszahl.	Monat.	Datum.	Zahl der Tage im Monat.	im Winter.	Jahreszahl.
1816	Novbr.	25-30	6	10	1816-17
	Decbr.	23-26	4		
17	—	—	—	—	17-18
18	Decbr.	17-22. 24-30	13	19	18-19
19	Januar	4-9	6		

Jahreszahl.	Monat.	Datum.	Zahl der Tage im Monate.	im Winter.	Jahreszahl.
1819	Decbr.	9-15	7	21	1819-20
20	Januar	8-18. 20-22	14		
	Decbr.	26-31	6	19	20-21
21	Januar	1-13	13		
22	Decbr.	16-31	16	53	22-23
23	Januar	1-31	31		
	Februar	1-6	6		
24	Januar	11-17	7	7	23-24
25	—	—	—	—	24-25
26	Januar	5-31	27	35	25-26
	Februar	1-8	8		
27	Januar	7-8. 21-31	14	42	26-27
27	Febr.	1-21. 24-26. 28	25		
	März	1-3	3		
28	—	—	—	—	27-28
29	Jan.	3-31	24	44	28-29
	Febr.	1-15. 22-25	20		
	Decbr.	6-31	26	85	29-30
30	Jan.	1-31	31		
	Febr.	1-28	28		
	Decbr.	25-31	7	21	30-31
31	Jan.	30-31	2		
	Febr.	1-12	12		
32	Jan.	1-10. 20	10	11	31-32
33	Jan.	4-14. 16-27. 29-31	26	30	32-33
	Febr.	2-4. 6	4		
34	—	—	—	—	33-34
35	Jan.	8-11	4	4	34-35
	Novbr.	17	1	45	35-36
	Decbr.	13-31	19		
36	Jan.	1-14. 16-22	21		
	Febr.	22-24. 26	4		
	Decbr.	29-31	3	9	36-37
37	Jan.	1-6	6		
	Decbr.	16-19	4	58	37-38
38	Jan.	9-31	23		
	Febr.	1-28	28		
	März	1-3	3		

Jahreszahl.	Monat.	Datum.	Zahl der Tage Monat.	im Winter.	Jahreszahl.
1838	Decbr.	22-29	8		
39	Jan.	27-31	5	23	1838-39
	Febr.	1-10	10		
40	Jan.	11-21	11		
	Febr.	24-29	6	23	39-40
	März	1-6	6		
	Decbr.	15-31	17		
41	Jan.	1-20. 22. 26-27	23	55	40-41
	Febr.	2-16	15		
42	Jan.	8-23. 26-28	19	24	41-42
	Febr.	7. 9-12	5		
43	Jan.	22-26	5	5	42-43
44	Jan.	13-18. 21-25	11	11	43-44
	Decbr.	8-25	18		
45	Febr.	9-16. 18-28	19	62	44-45
	März	1-17. 20-27	25		
46	Jan.	11	1	1	45-46
	Decbr.	14-23. 28-31	14		
47	Jan.	1-24. 27-30	28	46	46-47
	Febr.	12-15	4		
48	Jan.	1. 4-31	29	40	47-48
	Febr.	1-1-11	11		
	Decbr.	22-31	10	27	48-49
49	Jan.	1-17	17		
	Decbr.	28-31	4		
50	Jan.	1-31	31	39	49-50
	Febr.	1-4	4		
51	—	—	—	—	50-51
52	Jan.	1-8	8	8	51-52
53	Decbr.	13-31	19	33	53-54
54	Jan.	1-9. 23-27	14		
55	Jan.	17-31.	15		
	Febr.	1-28	28	46	54-55
	März	1-3	3		
	Decbr.	9-10. 13-15. 19-31	19	26	55-56
56	Jan.	1-2. 14-18	7		
57	Febr.	2-11	10	10	56-57
58	Jan.	5-9. 26-31	11		
	Febr.	1-6. 8-12. 19-28	21	41	57-58
	März	1-9	9		

Jahreszahl.	Monat.	Datum.	Zahl der Tage im Monat.	im Winter.	Jahreszahl.
1859	Jan.	10-12	3	3	1858-59
	Decbr.	15-26	12	20	59-60
60	Febr.	14-20. 24	8		
	Decbr.	24-31	8	37	60-61
61	Jan.	1-29	29		
62	Jan.	1-9. 19-27	18	20	61-62
	Febr.	12-13	2		
63					62-63
64	Febr.	1-3. 5-13. 15-16. 18	15	15	63 64
	Decbr.	14-21. 23-28. 30-31	23	48	64-65
65	Jan.	1-11. 17	12		
	Febr.	11-23	13		
	Decbr.	26-28	3	3	65-66
66	—	—	—		
67	Jan.	20-25	6	6	66-67
	Decbr.	9-12. 30-31	6	25	67-68
68	Jan.	1-19	19		

Der Durchschnitt von 52 Winter giebt für jeden Winter hiernach 23.27 Tage, an denen der Rhein Eis treibt. Dabei ist aber zu erinnern, dass unter diesen 52 Wintern sich 8 befunden haben, in welchen gar kein Eis erschienen ist. Werden diese ausser Rücksicht gelassen, so bleiben nur 44 Winter, welche einen Durchschnitt von 27.64 Tagen, an denen Eistreiben stattfindet, ergeben. Die 23.27 eistreibenden Tage des Winters vertheilen sich auf die Monate oder in Procenten.

2 mal	November	mit	0.14	Tagen	0.61	Proc.
23 mal	December	„	5.11	„	22.31	„
38 mal	Januar	„	10.85	„	47.38	„
24 mal	Februar	„	5.84	„	25.50	„
6 mal	März	„	0.96	„	4.20	„
			22.90	„	100.00	

Das Eistreiben hat angefangen:

im November	2	mal
im December	22	mal
im Januar	18	mal
im Februar	2	mal

und zwar am frühesten im Winter am 17. November 1835 und am 25. November 1816; am spätesten am 1. Februar 1864 und am 2. Februar 1857. Der durchschnittliche Anfang des Eistreibens fällt nach den 44 Jahren zwischen den 27. und 28. December.

Das Eistreiben hat geendet:

im December	2	mal
im Januar	18	mal
im Februar	18	mal
im März	6	mal

und zwar am frühesten am 26. December 1816 und am 28. December 1865; am spätesten im März und in diesem Monate 1845 am 27., 1848 am 9., 1840 am 6. und in den Jahren 1827, 1838 und 1855 am 3.

Das durchschnittliche Ende des Eistreibens fällt nach der Ermittelung von 44 Jahren zwischen den 5. und 6. Februar und bewegt sich daher in einem Zeitraume von 41 Tagen.

In dem Zeitraume vom 27. März bis zum 17. November ist während 51 Jahren von 1817—1867 kein Eis im Rhein bei Cöln vorbeigetrieben, das ist ein Zeitraum von 234 Tagen.

In dem ganzen Zeitraume hat im Winter 1829—1830 das Eistreiben am längsten, nämlich vom 6. December bis zum 28. Februar ohne Unterbrechung 85 Tage gedauert. In demselben hat das Eis bei Cöln vom 1. bis 10. Februar festgestanden. Dieser Eall ist ausserdem nur noch einmal eingetreten, in dem das Eis vom 22. bis 29. Januar 1823 bei Cöln festgestanden hat. Dieser Winter von 1822—1823, einer der strengsten, welche in diesem Jahrhundert vorgekommen sind, hat doch nur während 53 Tage vom 16. December 1822 bis 6. Februar 1823 Eistreiben auf dem Rheine herbeigeführt. Nach dem Winter von 1829 – 30 haben die längsten Eistreiben stattgefunden in dem Winter 1844—45 vom 8. December bis 27. März während 62 Tage, wobei auch der höchste Wasserstand in der 57jährigen Periode mit 29.75 Fuss erreicht wurde; und in dem Winter von 1837—38 vom 16. December bis 3. März, wobei aber eine längere Unterbrechung vom 20. December bis 8. Januar stattgefunden hat. In dem Winter von 1847—48

erreichte der Eisstand Cöln nicht, sondern blieb am 30. Januar unterhalb Niehl, indem sich schon am 11. Januar das Eis bei Unkel gestellt hatte und der Zufluss sehr gehemmt war.

Die Nachrichten über die Eisgänge in den Jahren von 1782 bis 1816 einschliesslich sind unvollständig; sie fehlen für die Jahre 1790, 1791, 1794 theilweise, 1795 1806, 1807 und 1811 bis 1816. Ausserdem ist der Anfang des Eistreibens bei Cöln nur selten mit Bestimmtheit angegeben; nur die Tage starker Eisfahrten sind genauer bemerkt. Es geht daraus hervor, dass der Rhein gestanden hat bei Cöln am 12. Januar 1784, vom 30. December 1799 bis 5. Jan. 1800, am 9. Februar 1803, am 14. Januar 1810. Ob der Rhein 1784 vom 12. Januar bis 27. Februar, wo der gewaltige Aufbruch stattfand, also 46 Tage hinter einander gestanden hat, ist nach den, von Berghaus mitgetheilten Nachrichten nicht vollkommen sicher; der Eisstand 1799—1800 hat nur 6—7 Tage, der von 1803 nur 2—3 Tage gedauert.

Ausser den 8 Wintern 1817—18, 1821—22, 1824—25, 1827—28, 1833—34, 1850—51, 1852—53. und 1862—63, in denen gar kein Eistreiben stattgefunden hat, sind diejenigen, in welchen dasselbe auf eine geringere als 10tägige Dauer beschränkt war: 1823—24: 7 Tage, 1834—35: 4 Tage, 1836—37: 9 Tage, 1842—43: 5 Tage, 1845—46: 1 Tag, 1851—52: 8 Tage, 1858—59: 3 Tage, 1865—66: 3 Tage, 1866—67: 6 Tage; im Durchschnitt dieser 9 Winter für jeden nur 5.1 Tage mit Eistreiben. Von 52 Winter haben also 8 Winter gar kein Eistreiben gehabt; 9 Winter nur während durchschnittlich 5.1 Tage. Es bleiben daher 35 Winter mit längerem Eistreiben zwischen 10 und 85 Tagen übrig, durchschnittlich 33.36 Tagen.

Der Zusammenhang dieser Erscheinungen mit der Lufttemperatur, nicht an dem einen Beobachtungspunkte zu Cöln, sondern mit der, in einem grossen Theile des Rheingebietes ist so nahe liegend und auffallend, dass sich dieselben dem Gang der Lufttemperatur ganz unterordnen. Wenn daher die Frage aufgeworfen wird, ob die Beobachtungen eine fortschreitende Veränderung im

Laufe der ganzen Jahresreihe zeigen, so wird nicht leicht die Beantwortung in den Beobachtungen über das Eistreiben gesucht werden, sondern die Aufzeichnungen der Lufttemperatur werden zur Feststellung dieser Frage benutzt werden. Der Grund, weshalb das Eistreiben auf dem Rheine erst mehrere Tage nachdem die Lufttemperatur unter 0 Grad gesunken ist, beginnt, liegt auf der Hand. Das Wasser verändert seine Temperatur viel langsamer als die Luft und bei dem Uebergange desselben aus dem flüssigen in den festen Zustand wird so viel Wärme frei, dass dadurch die Eisbildung aufgehalten wird. Aber von wesentlichem Einflusse ist die Eisbildung in den Nebenflüssen, in den kleinen Gewässern und Bächen, welche in den höher gelegenen Gegenden vielfach schon einer Temperatur unter 0 Grad ausgesetzt sind, während die Luft zu Cöln noch nicht bis dahin abgekühlt ist. Es vergehen öfter 5—6 Tage, nach denen die Luft dauernd unter 0° herab abgekühlt ist, bevor sich das erste Eis im Rheine zeigt. Ebenso verschwindet das Eis vom Rhein erst zu einer Zeit, häufig mit einem sehr lebhaften und schnellen Abgange desselben, nachdem die Luft schon mehre Tage hindurch über 0 Grad erwärmt gewesen ist.

Etwas anders verhält es sich mit den Wasserständen des Stromes. Dieselben müssen zwar im Allgemeinen als das Resultat der Regenmenge angesehen werden, welche in den entsprechenden Zeitabschnitten gefallen ist. Dieselben werden jedoch noch ausserdem von vielen anderen Umständen beeinflusst, so dass es unabhängig von den Beobachtungen über die jährlich fallende Regen- (und Schnee)- menge von Interesse ist zu ermitteln, in wiefern eine fortschreitende Veränderung der Wasserstände in derselben Richtung stattgefunden hat, oder nicht. Die Zusammenfassung mehrerer Jahre ist zu diesem Zweck nothwendig. Da während der Jahre 1811—1816 die Beobachtungen an dem alten Pegel gemacht und auf den neuen reducirt worden, sind dieselben hierbei getrennt gehalten worden.

Die Zahlen ergeben die Differenzen der Durchschnitte einer Anzahl von Jahren gegen den Durchschnitt von

57 Jahren und zwar diejenigen welche kleiner sind als der letztere Hauptdurchschnitt mit dem Zeichen —, und diejenigen, welche grösser sind als der letztere Hauptdurchschnitt mit dem Zeichen +.

Jahre.	Durchschnitt d. Jahresmittel.	Durchschnitt d. Jahresmaxima.	Durchschnitt d. Jahresminima.
1811-67	9.03 F.	21.58 F.	3.37 F.
1811-16	−0 01	−0.75	+0.12
1817-26	−0.08	+0.12	−0.14
1827-36	−0.10	+0.60	−0.73
1837-46	+0.61	+1.65	+0.83
1847-56	+0.45	+1.55	−0.19
1857-66	−1.15	−3.92	−0.05
endlich das Jahr			
1867	+2.71	+4.17	+2.05

Unter Hinzunahme der älteren Beobachtungen ergeben sich die nachstehenden Resultate:

Jahre.	Durchschnitt.	Maxima.	Minima.
1781-1867	9.183 F.	21.57 F.	3.54 F.
1781-1790	+0.33	+0.22	−0.28
1791-1800	−0.05	−0.57	+0.20
1801-1810	+0.60	+1.14	+1.00
1811-1816	−0.16	- 0.74	−0.05
1817-1826	−0.23	+0,13	−0.31
1827-1836	−0.25	+0.61	−0.90
1837-1846	+0.44	+1.66	+0.66
1847-1856	+0.30	+1.56	−0.36
1857-1866	−1.30	−3.91	−0.22
1867	+2.56	+4.18	+1.88
oder			
1811-1820	−0.23	+0.84	- 0.06
1821-1830	−0.02	−1.30	−0.59
1831-1840	−0.22	+0.39	−0.06
1841-1850	+0.29	+3.30	+0.35
1851-1860	−0.20	−1.14	−0.37
1860-1867	−0.69	−1.49	−0.15

Aus dem Durchschnitte der Jahresmittel ergibt sich, dass in den 26 Jahren von 1811 bis 1836 die Jahresmittel unter dem Hauptdurchschnitte von 57 Jahren gewesen

sind, aber freilich nur um geringe Quantitäten; dass in den 20 Jahren von 1837 bis 1856 die Jahresmittel den Hauptdurchschnitt beträchtlich überschritten haben, während in den 10 Jahren 1857 bis 1866 dieselben ganz erheblich dagegen zurückgeblieben sind; wesentlich als Folge der ungemein trocknen Jahre 1857—58. 59 und selbst der von 1864 und 65. Dass diese Erscheinung aber nicht eine fortschreitende sein dürfte, ergibt sich schon aus dem sehr hohen Wasserstande der Jahre 1860 und 1867. Der letztere wird sogar nur von zwei Jahren in der 57jährigen Reihe 1816 und 1824 übertroffen und das Jahr 1860 nimmt immerhin noch die 6. Stelle in der Höhe der Jahresmaxima ein.

Es ergibt sich ferner hieraus, dass die Bewegung der Jahres-Maxima nicht mit den Jahresmitteln übereinstimmt; denn der Durchschnitt der Jahresmaxima ist in den 6 Jahren 1811—16 gegen den Hauptdurchschnitt ganz unerheblich zurückgeblieben, hat dagegen in 40 Jahren von 1817—56 den Hauptdurchschnitt, am meisten in dem Decennio 1837—46 übertroffen während nun in den Jahren 1857—67 ein sehr bedeutendes Zurückbleiben eingetreten ist. Aber das letzte Jahr 1867 zeichnet sich schon wieder durch ein sehr bedeutendes Maximum aus. Die Jahres-Minima stimmen in der Richtung der Abweichung vom Hauptdurchschnitte in den Jahren 1837—46 und in den Jahren 1857—66 überein, in den ersteren sind sie höher, in den letzteren niedriger als der Hauptdurchschnitt. Schon in den Jahren 1811—16 sind die Jahres-Minima, entgegengesetzt dem Mittel und dem Maximum, höher als der Hauptdurchschnitt, dann folgen 20 Jahre, wo sie niedriger waren. In den Jahren 1847—56, wo die Jahresmittel und die Jahres-Maxima höher als der Hauptdurchschnitt waren, zeigen die Jahres-Minima das entgegengesetzte Verhalten, indem sie gegen den Hauptdurchschnitt, wenn auch nicht beträchtlich zurück bleiben.

Aus den 57jährigen Beobachtungen von 1811 bis 1867 kann daher eine, nach einer Richtung fortschreitende Bewegung der Wasserstände am Rhein nicht gefolgert wer-

den, weder für die Jahresmittel, noch für die Jahres-Maxima und Jahres-Minima.

Zu demselben Resultate führt die Betrachtung der Monatsmittel, welche eben angegeben worden sind. Dieselben werden hier in derselben Weise zusammengestellt, wie es mit den Jahresmittel geschehen ist. Die Zeichen + und — haben dieselbe Bedeutung.

	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septbr.
1811-67	9.70	8.98	9.60	9.52	8.73	7.88
1811-16	−0.87	−0.87	−0.47	+1.91	+0.98	−0.28
1817-26	−1.29	−0.27	−0.58	−0.56	0.00	−0.24
1827-36	−0.35	−0.23	−0.55	−0.29	−0.85	+0.42
1837-46	+0.90	+0.09	+0.60	+0.15	+0.38	+0.05
1847-56	+0.97	+0.28	+1.38	+0.97	+0.91	+0.47
1857-66	−0.47	−0.71	−0.80	−1.58	−1.10	−0.49
endlich das Jahr						
1867	+7.66	+4.13	+2.52	+1.7	−0.99	−0.60

In den Jahren 1811 bis 1816 waren die drei ersten und der letzte (sechste) Monat niedriger als der Hauptdurchschnitt von 57 Jahren; der vierte und fünfte Monat dagegen höher. In den 10 Jahren 1817 bis 1826 waren die sechs Monate niedriger als der Hauptdurchschnitt, mit der Ausnahme, dass der fünfte Monat dem Hauptdurchschnitt gleich stand. In den 10 Jahren 1827 bis 1836 waren die fünf ersten Monate niedriger als der Hauptdurchschnitt, dagegen der letzte (sechste) Monat höher. In den 20 Jahren von 1837 bis 1856 waren sämmtliche Monate höher als der Hauptdurchschnitt; wogegen in den 10 Jahren von 1857 bis 1866 alle sechs Monate niedriger als der Hauptdurchschnitt waren. Das letzte Jahr 1867 zeigt grosse Anomalien, die vier ersten Monate sind höher als der Hauptdurchschnitt, dagegen die beiden letzten niedriger. Im Allgemeinen schliesst sich die Bewegung dieser Monatsmittel gänzlich den Jahresmitteln der gleichen Jahres-Abtheilungen an.

Die Differenz zwischen dem, in jedem einzelnen Jahre eingetretenen Maximum und Minimum giebt den Maassstab für die Schwankungen des Wasserstandes. Für die 85 Jahren, welche bekannt sind, ist diese Differenz

im Mittel schon oben angegeben 18.04 Fuss. Dieselbe beträgt im Mittel

1782-1790	18.53 F.
1791-1800	16.34
1801-1810	18.17
1811-1820	18.91
1821-1830	17.32
1831-1840	18.48
1841-1850	21.09
1851-1860	16.27
1861-1867	16.69

In diesen Perioden, von denen die beiden ersten 9 Jahre und die letzte 7 Jahre umfassen, haben die grössten Schwankungen in den Jahren 1841-1850 und die kleinsten in den Jahren 1851—60 stattgefunden.

Im Jahre 1784 ist die grösste Schwankung vorgekommen, Maximum 40.25 F. Minimum 2.75 F. Differenz 37.50 F. Darauf folgt das Jahr 1845 mit Maximum 29.75 F. Minimum 1.75 F. Differenz 28.00 F.

Dagegen ist die kleinste Schwankung innerhalb des Jahres im Jahre 1863 vorgekommen. Maximum 14.46 Minimum 5.08 F. Differenz 9.38 F. Die nächstfolgende im Jahre 1857: Maximum 12.67 F. Minimum 2.50 F. Differenz 10.17 F. In beiden Fällen wegen des sehr niedrigen Maximums.

Im Allgemeinen dürfte der Gang der Wasserstände von Cöln maasgebend sein für die Rheinstrecke von Coblenz bis Duisburg oder zwischen der Mündung der Mosel und der Ruhr. Aber selbst unterhalb der Mündung der Ruhr und Lippe wird der Gang der Wasserstände keine wesentliche Abweichung hiervon ergeben, da wohl nur in wenigen einzelnen Fällen eine an der Ruhr auftretende Fluth einen merkbaren Einfluss auf den Stand des Rheins äussern möchte.

Die deutschen Phytophagen aus der Klasse der Insekten.

Von

J. H. Kaltenbach.

Fortsetzung aus Jahrgang XXIV. S. 21.

Alphabetisches Verzeichniss der deutschen Pflanzen-Gattungen. (Buchstabe S.)

* Sagina.
Sagittaria.
Salicornia.
Salix.
Salsola.
Salvia.
Sambucus.
* Samolus.
Sanguisorba.
Sanicula.
Saponaria.
Sarothamnus.
(Siehe Spartium.)
* Satureja.
Saxifraga.
Scabiosa.
* Scandix.
* Schoenus.
* Scilla.
Scirpus.
Scleranthus.
Scorzonera.
Scrophularia.
Scutellaria.
Secale.
Sedum.
Sempervivum.
* Senebiera.
Senecio.
Serratula.
(Siehe Cirsium.)
Seseli.
Sesleria.
Setaria.
Sherardia.
Silaus.
Silene.
* Siler.
Silybum.
(Siehe Carduus.)
Sinapis.
Sisymbrium.
Sium.
Solanum.
Solidago.
Sonchus.
Sorbus.
Sparganium.
Spartium.
Spergula.
Spinacia.
Spiraea.
* Spiranthes.
Stachys.
Staphylea.
Statice.
Stellaria.
Stipa.
Stratiotes.
Succisa.
(Siehe Scabiosa.)
Symphytum.
Syringa.

Die mit * bezeichneten Pflanzengattungen sind hinsichtlich ihrer Epizoen wenig beobachtet; Insektenfrass an denselben ist mir nicht bekannt geworden.

Sagittaria. Pfeilwurz.

Eine schöne Süsswasserpflanze unserer klaren Teiche und Gräben mit pfeilförmigen Blättern und weissen Blumen. (Familie der Alismaceen.)

1. *Galeruca sagittariae* Pk. soll nach Gyllenhal auf Sagittaria sagittifolia gefunden werden.

2. *Donacia dentata* Hpp. (Vergl. Carex.)

Salicornia. Glasschmalz.

Niedrige ästige, blattlose, fleischige Gewächse am Seestrande und auf salzigem Boden in der Nähe von Salzquellen. (Familie der Chenopodiaceen.)

1. *Gelechia instabilella* Dgl. Die Raupe lebt nach Oberl. Angerer Anfangs August auf Salicornia herbacea.

2. *Homoeosoma caneilas* V. soll nach demselben Beobachter vom Samen des Glasschmalz leben. (Siehe Salsola!)

Salix. Weide.

Bäume und Sträucher, welche feuchte Standorte lieben, daher ständige Begleiter der stehenden und fliessenden Gewässer, der Moore, Sümpfe und schattigen Berggehänge. (Familie der Salicineen.)

a) Falter, Schmetterlinge.

1. *Melitaea maturna* L. (Siehe Melampyrum Jahrg. 1864, p. 240.)

2. *Vanessa antiopa* L. (Vergl. Betula, 1858 p. 130.)

3. *Vanessa V-album* Gml. (Siehe ebend. p. 129 und Jahrgang 1862 p. 41.)

4. *Van. triangulum* Fb. (Vergl. Parietaria, 1864 p. 270.)

5. *Van. polychloros* L. (Siehe Cornus, 1859 p. 278 und Pyrus, 1864 p. 395.)

6. *Van. xanthomelas* Hb. Die Raupe lebt nach Treitschke auf Salix caprea et Sal. acuminata, nach von Fischer im Juni, Juli auf Sal. glauca, nach O. Wilde

noch auf Salix vitellina. Der Schmetterling erscheint im Juli und August.

7. *Apatura ilia* F. (Siehe Populus, 1864 p. 327.)

8. *Apatura irio* F. fliegt Ende Juni bis Ende Juli in Laubwäldern. Die Raupe lebt auf Salix caprea, seltner auf Salix aurita, meist nicht hoch über dem Boden. Im Sept. noch klein, überwintert sie halberwachsen, frisst im Frühling wieder und wird Ende Mai bis Ende Juni erwachsen auf ihrer Futterpflanze angetroffen. (A. Speyer.)

9. *Sphinx Ligustri* L. (Vergl. Betula, 1858 p. 55.)

10. *Smerinthus Populi* Hb. (Siehe Populus, 1864 p. 328.)

11. *Smerinthus ocellata* SV. (Vergl. ebendaselbst.)

12. *Sesia formiciformis* Esp. Die Raupe soll nach Hübner in Weidenstämmen leben, nach Andern in den Zweigen derselben. Sie wurde vorzüglich in Sal. alba getroffen. Staudinger fand im Frühlinge halb- und vollwüchsige Raupen in Zweigen und Stämmen von Sal. triandra, viminalis, seltener in Sal. alba, anfangs im Splint, dann im Holz und zuletzt in den Wurzelästen lebend. A. Libbach traf den Wurm in Gesellschaft von Cryptorhynchus Lapathi in strauchartigen Weiden.

13. *Sesia bembeciformis* O. Die Raupe wohnt in Stamm und Wurzel der Salweide (Salix caprea), im ersten Jahre unter der Rinde, im zweiten tiefer im Holze. Zur Verwandlung macht sie sich gar kein Cocon, sondern spinnt nur kurz vor dem äussern Flugloche eine feste Scheidewand und die Puppe liegt dahinter in einer etwas erweiterten Stelle des Ganges. Der Falter fliegt in den ersten Sommermonaten.

14. *Saturnia Carpini* Hb. (Vergl. Betula, 1858 p. 130.)

15. *Cassus ligniperda* L. (Siehe Fraxinus, 1860 p.257.)

16. *Aglia Tau* Hb. (Vergl. Betula, 1858 p. 130.)

17. *Gastropacha ilicifolia* L. (Siehe Populus, 1864 p. 329.)

18. *Gast. quercifolia* L. (Vergl. Prunus, 1864 p. 376.)

19. *Gast. arbusculae* Frey. (Siehe Alnus, 1856 p. 202.)

20. *Gast. populifolia* Hb. (Vergl. Populus, 1864 p. 329.)

21. *Gast. crataegi* Hb. (Siehe Prunus, 1864 p. 376.)
22. *Gast. rubi* Hb. (Vergl. Hieracium, 1861 p. 39.)
23. *Gast. quercus* Hb. (Vergl. Betula, 1858 p. 135.)
24. *Gast. lanestris* Hb. (Siehe ebend. p. 136.)
25. *Notodonta camelina* Hb. (Vergl. Alnus, 1856 p. 202.)
26. *Notod. palpina* Hb. (Siehe Populus, 1864 p. 330.)
27. *Notod. dictaea* Hb. (Vergl. Betula, 1858 p. 132.)
28. *Notod. plumigera* Hb. (Siehe ebendas.)
29. *Notod. ziczac* Hb. (Vergl. Populus, 1864 p. 330.)
30. *Notod. dromedarius* L. (Siehe Betula, 1858 p. 132.)
31. *Cerura vinula* L. (Vergl. Populus, 1864 p. 330.)
32. *Cerura erminea* Esp. (Siehe ebendas.)
33. *Cerura furcula* L. (Vergl. Populus p. 329.)
34. *Phaleria bucephala* L. (Siehe Alnus, 1856 p. 205.)
35. *Hepialus sylvinus* O. (Vergl. Malva, 1864 p. 230.) Nach Oberstl. Angerer in alten Weidenwurzeln.
36. *Pygaera anachoreta* Hb. (Siehe Populus, 1864 p. 331.)
37. *Pygaera anastomosis* Hb. (Vergl. ebendas.)
38. *Pygaera reclusa* Hb. (Siehe ebend.)
39. *Pygaera curtula* Hb. (Vergl. ebend.)
40. *Orgyia fascelina* Hb. (Siehe Erica, 1860 p. 228.)
41. *Orgyia gonostigma* L. (Vergl. ebendas.)
42. *Orgyia antiqua* Hb. (Siehe ebend.)
43. *Orgyia pudibunda* Hb. (Vergl. Betula, 1858 p. 134.)
44. *Psyche viciella* SV. (Siehe Holcus, 1861 p. 42.)
45. *Liparis salicis* Hb. (Vergl. Populus, 1864 p. 331).
46. *Liparis dispar* Hb. (Siehe Betula.)
47. *Liparis chrysorrhoea* Hb. (Vergl. Prunus.)
48. *Liparis auriflua* Hb. (Siehe ebend.)
49. *Callimorpha hera* Hb. (Vergl. Epilobium, 1860 p. 224.)
50. *Callimorpha dominula* SV. (Siehe Myosotis, 1864 p. 249.)
51. *Acronycta leporina* Hb. (Siehe Alnus, 1856 p. 204.)

52. *Acron. tridens* Hb. (Vergl. Prunus.)
53. *Acron. alni* Hb. (Siehe Alnus.)
54. *Acron. rumicis* Hb. (Vergl. Erica, 1860 p. 229.)
55. *Acron. psi* Esp. (Siehe Prunus.)
56. *Acron. megacephala* Hb. (Vergl. Populus.)
57. *Acron. auricoma* Hb. (Siehe Betula.)
58. *Orthosia Ypsilon* SV. (Vergl. Populus.)
59. *Orthos. munda* Hb. (Siehe ebendas.)
60. *Orthos. litura* Hb. (Vergl. Betula.)
61. *Orthos. gracilis* Hb. (Siehe Artemisea, 1858 p. 184.)
62. *Orthos. cruda* SV. (Vergl. Quercus.)
63. *Orthos. instabilis* Hb. (Siehe Fraxinus, 1860 p. 258).

64. *Orthos. lota* L. Dr. Rössler fand die Raupe bis Mitte Juli an Erlen, Weiden und Pappeln, zwischen Blättern eingesponnen. Es ist eine Mordraupe, welche sich in der Erde verpuppt und Ende September den Schmetterling liefert.

65. *Orthos. opima* Hb. Die Raupe wurde im September von G. Koch auf Weiden getroffen; nach Treitschke findet sie sich im Herbst auf Eichen. Der Falter erscheint bei Zimmerzucht schon im April.

66. *Orthos. circellaris* Hfn. = *ferruginea* SV. Die Raupe, nach G. Koch im Mai erwachsen, ist im März schon in den Weidenkätzchen zu finden, später die Blätter verzehrend. Nach Treitschke auf Pappeln und Eichen; Freyer nährte sie mit Primeln und Löwenzahn. Sie verwandelt sich in der Erde und liefert den Falter im Spätsommer und Herbst.

67. *Asteroscopus cassinia* Hb. (Vergl. Crataegus 1859 p. 296.)
68. *Cosmia subtusa* SV. (Siehe Populus, 1864 p. 334.)
69. *Cosm. trapezina* Hb. (Vergl. Betula, 1858 p. 139.)
70. *Cosm. abluta* Hb. (Siehe Populus, 1864 p. 334.)
71. *Cosm. retusa* Hb. (Vergl. ebendas.)

72. *Cymatophora saliceti* Brkh. = *viminalis* Fb. Die Raupe lebt im Juni an Salix caprea, verwandelt sich in der Erde und liefert den Schmetterling im Juli.

73. *Mesogona oxalina* SV. (Siehe Populus, 1864 p. 334.)

74. *Mamestra pisi* Hb. (Vergl. Myrica, 1864 p. 251.)

75. *Hadena flavicincta* Hb. (Siehe Matricaria, 1864 p. 235.)

76. *Hadena typica* SV. (Vergl. Ballota, 1858 p. 80.)

77. *Amphipyra pyramidea* Hb. (Siehe Corylus, 1859 p. 282.)

78. *Diphthera ludifica* Hb. (Vergl. Prunus, 1864 p. 381.)

79. *Noctua augur* O. (Siehe Populus, 1864 p. 332.)

80. *Noctua Haworthi* Curt. Die Raupe fand Boie im Juni auf Salix caprea; der Falter erscheint halben Juli.

81. *Mania maura* L. (Siehe Alnus, 1858 p. 172.)

82. *Catocala nupta* L. (Vergl. Populus, 1864 p. 335.)

83. *Catocala elocata* Hb. (Siehe ebend.)

84. *Catocala electa* Hb. (Vergl. ebend.)

85. *Calpe libatrix* Hb. (Siehe ebend.)

86. *Madopa salicalis* SV. Die Raupe lebt im Juli, August an Salix caprea etc. und verwandelt sich im September in einem länglichen mit zernagten Holztheilen vermischten Gespinnste. Die überwinterte Puppe liefert den Falter im Mai, Juni.

87. *Earias chlorana* Hb. Die Raupe (nach F. v. Röslerstamm) von Juni bis August auf Salix caprea, aurita, pentandra, zwischen zusammenpesponnenen Blättern; nach eigener Beobachtung auch auf Sal. viminalis. Sie ist, nach Mad. Lienig, sehr träge und verlässt nur ungern ihre Behausung.

88. *Sarothripa revayana* SV. (Vergl. Quercus, 1867 p. 30.)

89. *Cerastis satellitia* Hb. (Siehe Fagus, 1860 p. 214.)

90. *Cerastis rubiginea* Hb. (Vergl. Pyrus, 1864 p. 392.)

91. *Xylina exoleta* Hb. (Siehe Digitalis, 1860 p. 212.)

92. *Xylina rhizoletha* Hb. (Vergl. Prunus, 1864 p. 382.)

93. *Xanthia cerago* Hb. Die Raupe hat mit der folgenden gleiche Lebensweise und Entwickelungszeit.

94. *Xanthia togata* Esp. = *silago* Hb. Die Raupe soll auf Sal. caprea leben; Past. Mussehl nährte sie mit Brombeerblättern; F. v. Röslerstamm fand die jungen Räupchen im April und Mai in Weidenkätzchen. Sie frassen später auch andere Pflanzen. Der Schmetterling erscheint im August, September.

95. *Brephos notha* Hb. (Siehe Populus, 1864 p. 335.)

96. *Platypterix falcula* Hb. (Vergl. Betula, 1858 p. 128.)

97. *Platypterix unguicula* Hb. (Siehe Fagus, 1860 p. 245.)

98. *Ennemos apiciaria* Hb. (Vergl. Populus, 1864 p. 327.)

99. *Ennemos angluaria* Hb. (Siehe Carpinus, 1859 p. 246.) Ich traf die Raupe im August einmal auf Salix aurita; der Falter entwickelte sich im September.

100. *Selenia illunaria* Hb. (Vergl. Betula, 1858 p. 125.)

101. *Selenia syringaria* Hb. (Siehe Ligustrum, 1861 p. 81.)

102. *Crocallis elinguaria* Hb. (Vergl. Lonicera, 1861 p. 90.)

103. *Odontoptera bidentata* L. (Siehe Prunus, 1864 p. 375.)

104. *Himera pennaria* Hb. (Vergl. Populus, 1864 p. 326.)

105. *Aspilatus artesiaria* Hb. (Siehe Apium, 1856 p. 228.)

106. *Macaria notataria* Hb. Die Raupe soll in 2 Generationen, im Mai, Juni und im Herbst einzeln auf Weiden, vorzüglich Salweiden getroffen werden, doch auch (nach Treitschke und Herrich-Schäffer) auf Eichen und Ulmen vorkommen. Der Schmetterling fliegt im Mai und wieder im Juli.

107. *Urapteryx sambucaria* Hb. (Siehe Clematis, 1859 p. 265.)

108. *Rumia crataegata* Hb. (Vergl. Prunus, 1864 p. 374.)

109. *Hibernia aurantiaria* Esp. (Siehe Populus, 1864 p. 327.)

110. *Bapta temerata* Hb. (Vergl. Betula, 1858 p. 123.)

111. *Zerene glossulariata* Hb. (Siehe Prunus, 1864 p. 372.) Ich traf die Raupe im Juni auch auf Salix caprea fressend.

112. *Boarmia consortaria* Hb. (Vergl. Lonicera, 1861 p. 90.)

113. *Boarmia crepuscularia* Hb. (Siehe Alnus, 1856 p. 201.)

114. *Fidonia exanthemaria* Hb. (Vergl. Betula, 1858 p. 124.)

115. *Cabera pusaria* Hb. (Siehe ebendas.)

116. *Zonosoma orbicularia* Hb. Die Raupe wird nach O. Wilde und Angerer im Juni und Sept. an Weiden und Erlen gefunden.

117. *Amphidasys hirtaria* Hb. (Vergl. Populus, 1864 p. 325.)

118. *Amphid. prodromaria* Hb. (Siehe Betula, 1858 p. 122.)

119. *Amphid. betularia* Hb. (Vergl. ebend.).

120. *Numeria pulveraria* L. Raupe im Juli, August an Weiden; die Verwandlung geht an der Erde vor sich; die überwinterte Puppe liefert den Schmetterling im April, Mai (Wilde).

121. *Lobophora sexalata* Brkh. (Siehe Populus, 1864 p. 326). Nach G. Koch wird die Raupe im April und Mai auf Salix caprea, nach Freyer auch an Salix helix, nach Dr. Rössler noch an Sal. aurita und Sal. purpurea Ende August und Anfangs September gefunden.

122. *Lobophora halterata* Hfn. = *hexapterata* SV. (Siehe Fagus, 1860 p. 241.)

123. *Chimatobia brumata* L. (Vergl. Carpinus, 1859 p. 245.)

124. *Larentia dilutata* Hb. (Siehe Populus, 1864 p. 326.)

125. *Larentia testata* L. = *achatinata* (Vergl. ebend.). Dr. Rössler fand die Raupe im Juli an Sal. aurita, den Schmetterling im August und September.

126. *Lar. salicata* Hb. Nach dem Wiener Verzeichniss lebt die Raupe auf Salix viminalis, nach Oberl.

Angerer auch an Sal. alba. Der Falter erscheint im Mai und Juli.

127. *Lar. hastata* L. (Vergl. Myrica, 1864 p. 251.)

128. *Lar. undularia* Hb. Die Raupe lebt (nach Linné) Ende August und September auf Sal. caprea, zwischen zusammengesponnenen Blättern. Die Entwicklung des Falters erfolgt im nächsten Frühjahr, Ende Mai und im Juni.

129. *Eupithecia arceuthata* Fr. Die Raupe soll nach Wilde im Sept. an Wachholder leben; Ernst Hofmann traf sie im südlichen Bayern in 6000′ Höhe auf Salix arbuscula. Die Verwandlung geschieht in der Erde; die Puppe überwintert und liefert den Schmetterling im März und April.

130. *Eupithecia tenuiata* Hb. = *inturbaria* Frey. Die Raupe wird nach Angerer und Dr. Rössler im Frühlinge in den Kätzchen der Salweide und in den jungen Trieben derselben gefunden. Mit den fallenden Kätzchen kommt sie auf die Erde und verwandelt sich daselbst. Der Schmetterling fliegt im Juni und Juli, selbst noch im August.

131. *Eupith. castigata* Hb. (Siehe Epilobium, 1860 p. 233.) Raupe nach Angerer und Andern auch auf Weiden.

132. *Pempelia adelphella* FR. = *hostilis* Stph. Die Raupe nach v. Heinemann und Angerer im Herbst auf Weiden; der Falter erscheint von Mai bis Juli.

133. *Nephopteryx albicilla* HS. Die Raupe lebt nach A. Schmid Ende August an Salweiden zwischen zusammengehefteten Blättern. Der Schmetterling fliegt im Mai.

134. *Nephopteryx rhenella* Zk. (Vergl. Populus, 1864 p. 323.)

135. *Teras comparana* Hb. Raupe nach v. Heinemann auf Weiden. (Vergl. Comarum, 1859 p. 271.)

136. *Teras abietana* Hb. Raupe auf Salix caprea (Heinemann.)

137. *Teras umbrana* Hb. Die hellgrüne Raupe lebt im Juli an Sal. caprea und Sorbus aucuparia. Der

Falter erscheint Ende August und im Mai (Isis, 1846 p. 261).

138. *Teras hastiana* L. = *sparsana* Tr. Die Raupe lebt nach Fr. v. Röslerstamm in einem röhrenförmig zusammengerollten Blatte der Salweiden (Sal. caprea, aurita, acuminata; nach dem Wiener Verzeichniss zwischen den Blättern von Sal. fragilis, nach eigener Beobachtung auch zwischen den röhrig zusammengehefteten Gipfelblättern der Sal. viminalis. Sie verwandelt sich im Juli, August in der Erde. Der Falter erscheint im April und Juli, doch auch schon im Herbst.

139. *Teras caudana* F. (Siehe Betula, 1858 p. 119.) Die Raupe (nach Dr. Rössler) in Gesellschaft mit denen von *effractana Froel.* an Salweiden. Maj. v. Reichlin fand die Raupe Ende Mai in einem eingebogenen Blatte von Sal. caprea. Mit ihr entwickelte sich noch bei ähnlicher Lebensweise Depressaria ocellana, Grapholitha incarnana und Teras hastiana.

140. *Tortrix podana* Sc. = *ameriana* Hb. (Vergl. Betula, 1858 p. 116.)

141. *Tortrix heparana* Tr. (Siehe ebend. p. 120.)

142. *Tortrix viridana* L. (Vergl. Quercus, 1867.)

143. *Tortrix Lecheana* SV. (Siehe Populus, 1864 p. 324.)

144. *Tort. rosana* L. = *laevigana* SV. (Vergl. Betula, 1858 p. 114.)

145. *Tort. viburnana* SV. Die Raupe im Mai und Juni auf Ledum palustre, Vaccinium uliginosum, Andromeda u. s. w. (Heinemann), nach A. Hartmann in München kommt sie auch auf Salix repens vor.

146. *Grapholitha sinuana* SV. = *parmatana* Tr. Raupe nach v. Heinemann im Mai auf Erlen, nach A. Hartmann in 2 Generationen auf Weiden zwischen zusammengezogenen Blättern.

147. *Graphol. angustana* Hb. = *cruciana* L. Raupe im April und Mai auf Salweiden in den noch unentwickelten Blattknospen. Sie dringt in das Mark der weichen Zweigspitzen, geht aber Ende Mai zur Verwandlung an die Erde und erscheint im Juni als Falter. Herr

E. Hoffmann fand sie Ende Juli unweit Kuffstein in 6000′ Höhe auf Sal. arbuscula. Die Entwickelung des Falters erfolgte Mitte August.

148. *Graph. ephippana* Hb. = *populana* F. Die Raupe lebt im Mai und Juni zwischen zusammengesponnenen Blättern auf Salweiden, nach F. v. Rösslerstamm in den Herzblättern von Sal. caprea, bohrt sich in das Mark der Zweige und verwandelt sich an der Erde. Der Falter fliegt im Juli und hat eine weite Verbreitung.

149. *Graph. neglectana* Dup. fliegt bei Braunschweig im Juli. Die Raupe lebt nach Stainton auf Weiden.

150. *Graph. excoecana* H-S. Lebensweise der angustana.

151. *Graph. torridana* Ld. = *hastiana* Hb. Die Raupe im Frühjahr auf Weiden; der Falter im Juli, August (Heinemann).

152. *Graph. servillana* Dup. erscheint im Mai; die Raupe lebt nach A. Schmid im Oktober in Anschwellungen der Salweidenzweige. Die Verwandlung erfolgt im April.

153. *Graph. dealbana* Froel. = *incarnana* Hw. hält sich den Juni hindurch an Pappeln und Weiden, auf denen die Raupe im Mai zu finden.

154. *Graph. roborana* SV. Raupe nach A. Hartmann im Mai, Juni zwischen zusammengezogenen Blättern der Salix aurita. (Vergl. Rosa, 1867 p. 88.)

155. *Graph. achatana* SV. = *marmorana* Hb. (Siehe Rubus, 1867 p. 102.) Nach A. Hartmann soll die Raupe im Mai auch auf Sal. caprea in zusammengezogenen Blättern leben.

156. *Graph. badiana* SV. (Vergl. Rhamnus, 1867 p. 78.) Nach A. Hartmann lebt die Wicklerraupe auch auf der Salweide.

157. *Graph. biarcuana* Stp. führt nach A. Hartmann ähnliche Lebensweise; nach ihm ist die Raupe im August, September auf Sal. caprea zu finden.

158. *Graph. inornatana* HS. = *diminutana* Hw. Raupe nach A. Hartmann im Juli in schotenförmig zusammengezogenen Blättern der Sal. repens L.

159. *Graph. minutana* Hb. (Vergl. Populus, 1864 p. 324). Hartmann beobachte die Raupe auch im Mai, Juni an Sal. amygdalina. Sie wohnt zwischen 2 zusammengeleimten Blättern, die sie von innen skeletirt.

160. *Grapholitha comitana* SV. (A. Hartmann).

161. *Graph. diversana* Hb. Die Raupe im Mai auf Eichen, Obstbäumen und Gartensträuchern (Heinemann). Nach A. Hartmann lebt sie im Mai und Juni auf Sal. aurita.

162. *Graph. musculana* Hb. (Siehe Betula und Pyrus, 1864 p. 391.) A. Hartmann fand die Raupe im Herbst und Frühjahr auf Salix aurita zwischen zusammengezogenen Blättern.

163. *Graph. crenana* Hb. = *monachana* FR. fliegt im April und August; die Raupe im Juni und Oktober an Weiden (Heinemann).

164. *Penthina salicana* Hb. Die Raupe allenthalben in Deutschland auf Salix caprea und S. viminalis zwischen zusammengesponnenen Blättern. Die Erscheinungszeit des Falters fällt in den Juni und Anfang Juli.

165. *Penthina semifasciana* Hw. Die Raupe lebt im Mai auf Salweiden, nach Stainton in den Kätzchen derselben.

166. *Penth. (Grapholitha) campoliliana* SV. Die Raupe vorzüglich an Salweiden, deren Blätter sie auf der Unterseite benagt. Sie verpuppt sich im Sept., Okt. und liefert den Falter im Mai.

167. *Penth. capreana* Hb. = *corticana* Hb. (Vergl. Betula, 1858 p. 118.) Raupe im Mai und Juni auf Salweiden; sie frisst nach Angerer nur die Blattknospen.

168. *Penth. urticana* Hb. (Siehe Epilobium, 1860 p. 222.)

169. *Grapholitha nisella* Cl. = *siliceana* Hb. (Vergl. Betula, 1858 p. 162.) Die Raupe lebt in hiesiger Gegend in den weiblichen Kätzchen der Salweide, aus welchen ich den Schmetterling in Menge erzog.

170. *Penthina Hartmanniana* L. fliegt im August, Sept. um Weiden, an denen die Raupe vermuthet wird.

171. *Penthina pruniana* Hb. (Siehe Prunus, 1864

p. 370.) Nach A. Hartmann lebt die Raupe April, Mai auch an Sal. aurita in zusammengezogenen Blättern.

172. *Penth. variegana* Hb. = *cynosbatella* L. (Siehe Prunus, 1864 p. 370.) Hartmann fand die Raupe auch an Sal. aurita.

173. *Conchylis cruentana* Froel. = *angustana* Tr. (Vergl. Origanum, 1846 p. 264.) Raupe nach A. Hartmann April, Mai in den Blüthenkätzchen von Sal. caprea.

174. *Exapate congelatella* Cl. (Siehe Prunus, 1864 p. 368 und *Anthriscus sylvestris*, 1856 p. 225.)

175. *Exapate salicella* Hb. (Vergl. Cornus, 1859 p. 278 und Alnus, 1856 p. 197.)

176. *Hyponomeuta rorellus* Hb. Die Raupe lebt nach Kollar im Mai auf Prunus spinosa und Salix in 2 Generationen, im Juni und August, September; Dr. Wocke fand im Mai des Jahres 1848 die Weidenbäume fast ganz von Gespinnsten dieser Raupe bedeckt, auch bei München erhielten Hartmann und Bar. v. Pechmann dieselbe in Vielzahl von Weiden. O. Hofmann nennt Salix alba als Futterpflanze der Raupe.

177. *Hypon variabilis* Zll. *padellus* L. Hb. (Siehe Prunus, 1864 p. 367.)

178. *Cerostoma sequella* Hb. = *nyctemerella* SV. Die Raupe wohnt im Mai zwischen dutenförmig zusammengerollten Blättern an Salix caprea. Sie verwandelt sich in ihrer Wohnung und erscheint im Juni, Juli als Falter.

179. *Depressaria conterminella* Zll. Die Raupe, nach Stainton und Angerer im Mai und Juni in den zusammengesponnenen Gipfeltrieben von Sal. viminalis et caprea, gibt den Falter im Juni.

180. *Depressaria ocellana* Fb. = *characterella* SV. Die Raupe lebt nach F. v. Röslerstamm, Mad. Lienig, Bremi, Bar. v. Reichlin u. A. im Juli, August zwischen Blättern der Birke und in jungen Trieben der Sal. caprea, Sal. viminalis, Sal. cinerea, worin sie sich auch verpuppt. Der Schmetterling erscheint im Oktober.

181. *Depress. angelicella* Hb. (Vergl. Angelica 1856.) Nach A. Hartmann soll die Raupe April und Mai

auch auf Sal. aurita zwischen zusammengezogenen Blättern leben.

182. *Gelechia populella* L. (Siehe Populus, 1864 p. 323.)

183. *Gelechia temerella* Lien. Die Raupe nach Stainton an den Zweigspitzen der Saules marceaux (Salix caprea), deren zarte Blättchen sie wickelt und benagt.

184. *Gel. notatella* Tr. fliegt im Mai; die Raupe lebt im August und Sept. an Salweiden, theils zwischen 2 zusammengefalteten Blättern, theils auf der Unterseite des Blattes nahe an der Mittelrippe unter der abgelösten Wolle verborgen (Frey).

185. *Gel. gibbosella* Zll. Die Larve lebt im Juni wicklerartig im eingerollten Blattrande, nach Mad. Lienig an Sal. caprea, nach A. Schmid an Eichen. Die Schabe fliegt im Juli (Frey).

186. *Gel. subsequella* Hb. Die Raupe lebt nach A. Hartmann im Sept. auf Weiden zwischen zusammengezogenen Blättern.

187. *Gel. proximella* Hb. (Siehe Alnus, 1867 p. 197). Die Raupe findet sich nach Hartmann auch an Sal. caprea zwischen zusammengeleimten Blättern.

188. *Gel. lentiginosella* Zll. (Vergl. Genista, 1861 p. 12.) Nach A. Hartmann lebt die Raupe im Mai, Juni an Sal. repens.

189. *Gel. sororculella* Hb. (Siehe Quercus, 1867 p. 12.)

190. *Argyresthia pygmaeella* Hb. Die Raupe lebt nach Zeller im April, Mai in den Blattknospen von Sal. caprea, die sie aushöhlt, auch wohl in das Mark des Zweiges dringt. Die Verpuppung geht an der Erde, die Entwickelung der Motte im Juni, Juli vor sich.

191. *Arygr. retinella* Zll. Die Raupe nach Hartmann an Salweiden.

192. *Coriscium cuculipennellum* Hb. (Siehe Fraxinus, 1860 p. 256.) Raupe nach A. Hartmann im Juni auch an Weiden.

193. *Cosmopteryx turdipennella* Tr. (Vergl. Populus, 1864 p. 323.)

194. *Gracilaria stigmatella* Fb. (Siehe ebend. p. 322.) Die Larve ist $2^1/_2$—3''' lang, grünlichgelb, vorn und hinten verjüngt, kahl, glatt, ohne die gewöhnlichen Wärzchen, dafür ebensoviele lange, sehr feine Haare. Ich fand die Räupchen am 14. Sept. 1865 an Stockschösslingen von Populus moniliformis, deren Blattspitzen sie bewohnte. Sie nährt sich vom Blattfleische innerhalb einer aus der Umklappung der Blattspitze gebildeten Tasche, die bald darauf ein braunes Aussehen erhält. Sie verlässt dann ihre Wohnung und verpuppt sich anderwärts, oft gleich neben der Frassstelle an der untern Blattfläche in ähnlichem weissen Gespinnst wie Gracilaria elongella an Erlenblättern.

195. *Chimabache fagella* SV. (Vergl. Populus, 1864 p. 221.)

196. *Tinea rusticella* Hb. Die Raupe soll nach Hartmann im April und Mai in den Kätzchen glattblättriger Weiden leben.

197. *Coleophora orbitella* Zll. = *viminetella* Stt. (Vergl. Myrica, 1864 p. 252.)

198. *Coleoph. albidella* HS. = *anatipennella* Hb. (Siehe Populus, 1864 p. 325.)

199. *Coleoph. palliatella* Zk. (Vergl. Betula, 1858 p. 109.) A. Hartmann fand die Säcke auch an Sal. aurita, im April und Mai.

200. *Col. gryphipennella* Bouché = *lusciniaepennella* Tr. (Vergl. Rosa, 1867 p. 89.) Hartmann fand die Säcke auch an Sal. caprea.

201. *Col. badiipennella* FR. (Siehe Betula und Fraxinus.) Nach A. Hartmann werden die Säcke auch an Sal. caprea getroffen.

202. *Col. ibipennella* Zell. (Siehe Quercus.) A. Hartmann nennt noch die Salweide als Futterpflanze.

203. *Col. olivacellae* St. Nach A. Hartmann lebt die Sackraupe im ersten Frühjahr und wieder im Sommer an Sal. caprea.

204. *Lyonetia frigidariella* HS. Herr v. Heyden entdeckte die Raupe Ende Juli an glattblätterigen Weidenarten im Ober-Engadin. Sie minirt in den Blättern

grosse, lange, braune Räume. Zur Verwandlung spinnt sie sich ein ähnliches nur grösseres Gespinnst wie Cemiostoma scitellae auf der Unterseite der Blätter längs der Mittelrippe, wodurch das Blatt etwas gebogen wird. Die Motte entwickelt sich Anfangs August. (Stett. entom. Zeit. XXII p. 38.)

205. *Phyllocnistis saligna* Zll. (Vergl. Populus. 1864 p. 321.)

206. *Lithocolletis dubitella* HS. Die Larve lebt im Juli, August in unterseitiger Mine an verschiedenen breitblätterigen Weiden, an: Salix caprea, cinerea etc. Die Schabe erscheint im Mai.

207. *Lithocolletis salictella* Zll. Die Larve minirt an schmalblätterigen Weiden, an Salix purpurea, seltener an Sal. viminalis, doch wurde sie auch schon an breitblätterigen Weiden gefunden. Die Mine ist unterseitig, oben stark gewölbt und nur theilweise von Blattgrün leer. Die im Okt. erwachsene Raupe liefert die Motte im Frühling. (Frey.)

208. *Lith. salicicolelia* Sirc. = *capraeella* Nic. Die Raupe minirt mit Lith. spinolella Dup. im Juli u. Okt. die Blätter von Sal. caprea, ist aber seltner. Stainton der sie, wie ich, aus Salweiden erzog, hält sie mit salictella für identisch. Die Schabe erscheint in 2 Generationen, im Mai und August.

209. *Lith. spinolella* Dup. Die Larve bewohnt die breitblätterigen Weiden, Sal. caprea, cinerea, aurita. Die Mine ist unterseitig und da sie nicht von Blattrippen eingegränzt wird, höchst unregelmässig gestaltet. Sie krümmt das Blatt und die Hypodermis ist in viele Fältchen gelegt. Prof. Frey sah Weidenbüsche an Waldrändern, wo hunderte von Minen vorkamen und beinahe jedes Blatt besetzt war. Die Schabe erscheint im Mai und dann Ende Juli u. im August. (Vergl. Stett. entom. Zeit. XII p. 42.)

210. *Lith. connexella* Zll. erzog Nicelli aus glattblätterigen Weiden. Die unterseitige Mine ist gross und nimmt das halbe Blatt zur Seite der Mittelrippe ein. Die Entwickelung der Schabe findet im Frühling und wieder

im Juli statt. Als Feinde werden bezeichnet: Eulophus obscurus, Entodon arcuatus, communis, auronitens, xanthostoma. (Stett. entom. Zeit. XII p. 44.)

211. *Lith. viminetorum* Stt. = *viminetella* HS. Die Raupe lebt Anfangs August nach Maj. v. Reichlin in rundlichen glasigen Bläschen auf der Unterseite von schmalblätterigen Weiden.

212. *Lith. pastorella* Zll. Die Raupe minirt im August und Sept. die Blätter der Salix alba, mehr auf Bäumen als auf Büschen. Die unterseitige Mine ist sehr gross, zwischen Mittelrippe und Blattrand gelegen, die Epidermis in eine starke Falte gelegt, die meist der Hauptrippe parallel läuft. Die Oberseite ist gewöhnlich durch das unregelmässig ausgenagte Chlorophyll scheckig gefleckt. Flugzeit Mitte Okt. und im Frühling. (Stett. ent. Zeit. XII p. 50.) Dr. Roessler weicht in seinen Angaben hinsichtlich der Lebensweise dieser Larve ganz bedeutend von Obigem ab. Als Nahrungspflanze nennt derselbe Sal. viminalis; die Mine nennt er sehr klein, im kaum merkbar umgebogenen Blattrande gelegen.

213. *Lith. quinqueguttella* Stt. Die Raupe minirt die Blätter der Sal. repens. (A. Hartmann.)

214. *Lith. messaniella* Zll. (Siehe Quercus, 1867 p. 24.) Nach A. Hartmann lebt die Raupe im August und Sept. auch an Weiden.

215. *Nepticula vimineticola* Frey. Die Larve minirt in 2 Generationen an Sal. viminalis. Die Mine ist ein neben Mittelrippe verlaufender schmaler Gang, der wenig geschlängelt und mit dem braunen Koth dicht erfüllt ist. Die Schabe fliegt im Juli. (Frey.)

216. *Nepticula salicis* Stt. Die kleine Raupe minirt im Juli und Okt. Die Blätter von Sal. caprea, alba, babylonica, fragilis etc. Der feine, geschlängelte Gang mündet in einen breitern Fleck aus. Die Motte fliegt Ende Juli und ist schwierig zu erziehen.

217. *Nepticula ruficapitella* Hw. (Vergl. Quercus, 1867 p. 22.) Nach A. Hartmann minirt das Räupchen auch die Blätter der Sal. caprea im Juli und wieder Sept., Oktober.

b. Aderflügler — Hymenoptera.

218. *Hylotoma vulgaris* Klg. = *enodis* Fb. Die 18füssige Larve fand Brischke bei Danzig auf glattblätterigen Weiden. Die im Juli gesammelten Raupen entwickelten sich Anfangs August in Wespen; aber auch im Sept. fanden sich ausgewachsene Larven, so dass man wohl 2 Generationen im Jahre annehmen muss. Die Larven gehen zur Verwandlung in die Erde und bilden aus weisslichen Fäden doppelte elliptische Cocons. (Die Blatt- und Holzwespen von C. G. A. Brischke u. Dr. G. Zaddach II. Abth. p. 88.)

219. *Cladius aeneus* Zadd. Herr Brischke erzog diese Blattwespe aus Raupen, welche er im August und Sept. auf Salix pentandra u. Sal. triandra an feuchten Orten traf. Sie sitzen, wie die Larven von Cladius viminalis Fll. (= eucerus Klg.) meist in Gesellschaft, gerade ausgestreckt neben einander auf der Blattfläche, welche sie jung nur benagen, später aber durchlöchern. Die Eier liegen in Taschen, welche unregelmässig in die Zweige gesägt sind. (Zaddach, p. 12.)

220. *Cimbex variabilis* Klg. = *saliceti* Zadd. Die Afterraupe lebt auf glattblätterigen Weiden, namentlich auf Salix alba, eine Varietät auch auf Salix caprea. (Vergl. Zaddach, p. 50 und 38—39.)

221. *Cimbex vitellina* L. Herr Brischke erzog die Wespe aus zwei etwas verschiedenen Larven. Die Eine fand er im August u. Sept. auf Salix caprea, die Andere im Juli auf Sal. viminalis und Sal. caprea. (Vergl. Zaddach p. 58.)

222. *Cimbex amerinae* Fb. (Siehe Populus, 1864 p. 341.)

223. *Trichosoma luccorum* Fb. Nach Saxesen lebt die Raupe auf der Eberesche (Sorbus aucuparia), nach Degeer im Juni, Juli auf Weiden, nach Brischke nur auf Birken. (Vergl. Zaddach, die Blatt- und Holzwespen p. 56.)

224. *Abia fasciata* Fb. Die Larve lebt nach Bechstein auf Salix helix = Sal. purpurea.

225. *Hylotoma ustulata* L. (Vergl. Betula, 1858 p.

104.) Herr Brischke traf die Larve nur an Salix caprea. (Brischke u. Zaddach II. p. 99.)

226. *Craesus septentrionalis* L. (Siehe Betula.)

227. *Nematus amerinae* L. = *Cryptocampus Populi* Hrt. Die Larve erzeugt holzichte Gallen von Haselnuss- bis Birngrösse, welche auf der Spitze oder an den Seiten der Zweige von Sal. pentandra sitzen. Viele Larven wohnen gleichzeitig in einem solchen Gallapfel, worin sie sich auch verpuppen. Im Sept. und Okt. eingesammelte Gallen ergaben im folgenden Mai die Wespen. (Siehe Stett. ent. Zeit. IX p. 183.)

228. *Nematus viminalis* L. = *Tenthr. intercus* Pz. = *Nemat gallarum* Hart. Die Larve bildet kugelrunde oder birnförmige Gallen an der untern Blattseite glattblätteriger Weiden. Die äusserst kurzstielige Galle ist grüngelb, oft von hell- oder dunkelrother Farbe, blanker, kleinhöckeriger Oberfläche und geräumiger Höhle. Die ausgewachsene Larve geht zur Verwandlung in die Erde. (Stett. ent. Zeit. IX p. 183.)

229. *Nemat. crassus* Fll. = *sulcipes* et. *coeruleocarpus* Hrt. (Vergl. Populus, 1864 p. 340.)

230. *Nem. fulvus* Hrt. = *N. trimaculatus* Voll. Die Larve, welche ich Ende Juli einsam an Sal. triandra fand, und der von Vollenhoven (Tydschrift voor Entom. Vde. deel 2te Stuck, Tab. 4 Fig. 9—11) beschriebenen Nematus trimaculatus ganz gleich ist, lieferte mir Ende August schon die Wespe, deren variirende schwarz und rothe Zeichnung der Hinterleibsringe kein sicheres Kriterium zur Trennung von Nem. fulvus Hrt. abgeben und zur Aufstellung einer neuen Species nicht berechtigen.

231. *Nematus salicis* L. Die Larve findet sich von Juli bis September oft in grosser Anzahl an schmalblätterigen Weidenbüschen, an Sal. fragilis, alba, amygdalina, viminalis etc. Sie ist über 1" lang, seladongrün, Thorax- und Schwanzringe rothgelb; Kopf und 9 Längsreihen, aus grössern und kleinern Flecken gebildet, pechschwarz. Die Verwandlung geht in der Erde vor sich; die Wespe, deren Zucht schwierig ist, erscheint im Frühling. (Stett. entomol. Zeit. IX p. 179. Vergleiche auch

Snellen v. Vollenhoven, Tydschrift voor Ent. Vde. deel, 2e. Stuck, Taf. 3 Fig. 1—9.)

232. *Nemat. perspicillaris* Klg. (Siehe Populus, 1864 p. 340.)

233. *Nem. rufescens* Hrt. Die Larve lebt auf Sal. caprea.

334. *Nem. validicornis* Foerst. Die schlanke Raupe fand ich im Mai und zum zweiten Male Ende Juli auf Salis babylonica, wo sie vereinzelt oder auch gesellig am Blattrande wie Nemat. perspicillaris und Nem. salicis frisst. Den übeln Geruch der erstern habe ich nicht bemerkt. Die Wespe entwickelt sich Anfangs Juni und im August. Mitte Sept. und im Okt. traf ich die Raupe in 3. Generation an demselben Baume, die nach Ueberwinterung in der Erde die Wespe im Zimmer Ende März lieferte.

Larve: erwachsen 10''' lang, blattgrün, kahl mit einzelnen kurzen Härchen besetzt. Kopf schwarzglänzend, Halsring gelb, ebenso die Haftfüsse, der Bauch grünlichgelb. Ueber den Rücken ziehen 3 schwarze, gleichbreite, aus nahe gerückten Fleckchen gebildete Streifen; in jeder Seite 3 andere, aus unregelmässig gestellten und ungleich grossen Fleckchen bestehende Striemen. Die obere dieser Seitenstreifen enthält an dem 3. Halsringe meist eine zwei-, an den Leibesringen eine dreifleckige Gruppe. Die 2. Strieme ist gleichfalls aus solchen Fleckchen gebildet, doch sind sie an den Brustringen zusammengeflossen und nur an den Körpersegmenten (bis auf das letzte Segm.) deutlich getrennt. Die unterste Strieme zeigt die Fleckchen nur über den Fusswurzeln: 2 schräge nebeneinander an den Leibesringen, 1 grosser 4eckiger Fleck über den Brustfüssen und 1—2 schmälere neben und über denselben. Das Endsegment trägt oben 1 schwarzes viereckiges Schildchen am Hinterrande, und endigt daselbst jederseits in einen kurzen feinen Dorn. Der vorletzte Leibesring lässt einen gelblichen Schimmer durchblicken. Brustfüsse grünlich mit schwarzen Krallen und Schienenflecken.

235. *Nematus semiorbitalis* Foerst. = *N. Wittewalli*

Voll. Die Larve wurde in Holland auf verschiedenen Weiden, Sal. caprea, alba, babylonica et pentandra von Mai bis Sept. angetroffen. Sie ähnelt denen von Nem. salicis und trimaculatus und führt eine gleiche Lebensweise. Die Wespe erscheint in 2 Generationen und wurde auch bei Aachen gefangen. (Tydschrift voor Entom. Vde. deel, 2 stuck p. 65.) Schmarotzer: Tryphon exstirpatorius Grv.

236. *Nem. angustus* Hrt. = *medularius* Hrt.? Die Larve erzeugt nach Hartig und L. Kirchner im Herbste gallenartige Anschwellungen in der Markröhre jähriger Schösslinge von Salix viminalis. In der ausgefressenen Höhlung spinnt sich die Larve ein kaffebraunes Cocon, woraus im Juli die Wespe hervorgeht. In einigen Trieben finden sich 2—3 solcher Anschwellungen und Gänge, und können deren Bewohner in Weidenpflanzungen bedeutenden Schaden anrichten. Torymus caudatus Ns., Eurytoma aciculata Rtzb., Pteromalus excrescentium Rtzb., Entedon oleinus Rtzb. u. Eurytoma extincta Rtzb. sind Schmarotzer derselben.

237. *Nem. melanoleucus* Hrt. Raupe nach Hartig auf Salix caprea.

238. *Nem. De Geerii* Dhlb. Die Larve ähnelt der von Nem. salicis, mit welcher sie auch vielfach verwechselt und vermengt wurde, zumal sie dieselbe Lebensweise mit letzterer führt. Sie ist seladongrün, Kopf und zahlreiche Haarpunkte des Körpers pechschwarz. Die grössern Punkte bilden jederseits 2 Reihen, die eine am Rückengefäss, die andere über den Füssen. Mitten zwischen diesen beiden Punktreihen zieht eine Reihe runder, pomeranzen- oder citrongelber Seitenfleckchen, deren jeder fast den Umfang des Kopfes hat. — Seltener als die Verwandte und schwierig zu erziehen. Ich fand sie im Juni auf Salix amygdalina an schattiger Stelle.

239. *Nem. capreae* L. = *saliceti* Dhlb. = *vallisnierii* Hrt. Die Larve wohnt von Juni bis Oktober in länglichen, dichtfleischigen Blattgallen von Salix alba, fragilis, russiliana und triandra. Es finden sich nicht selten 3—9 Gallen an einem Blatte. Sie sind grün, roth

oder gelb und auf beiden Blattflächen sichtbar. Die Larve geht vor dem Winter in die Erde und erscheint im Mai als vollkommenes Insekt. (Vergl. Stett. ent. Zeit. IX p. 183.) Schmarotzer: Xytus longicornis Hrt., Xytus pilipennis Hrt. et obscuratus (Kirchner.)

240. *Nem. intercus* Gml. = *N. gallarum* Deg. Hrt. Nach Dahlbom und Hartig finden sich die Galle in einigen Gegenden Deutschlands gemein auf Salix-Arten, bei uns an den Blättern von Sal. purpurea, sind von der Grösse einer Bohne, oder kleinen Flintenkugel, dünnwandig, hohl, stets hochroth oder rothwangig und glatt. Die Wespe erscheint nach Ueberwinterung der Puppe im Frühling.

241. *Nem. pedunculi* Hrt. Die Larve bewohnt nach Hartigs und eigener Beobachtung einfarbig hellgrüne, haarige Blatt- und Blattstiel-Gallen an Sal. caprea und pentandra. Ich sammelte Anfang Oktober beide Gallenformen von demselben Strauche. Die Raupen der Blattstiel- (Gallen) Anschwellungen waren minder gross, als die der länglichen Gallen, welche an der untern Blattseite einzeln vorkommen. Ob letztere ♂, erstere ♀ liefern, muss durch erneuerte Züchtung entschieden werden. — Zur Verwandlung geht sie kurz vor dem Laubfall in die Erde. Die ersten Wespen erschienen Anfang März in Hartigs Zimmer gegen Ende desselben Monats. Xytus obscuratus Hrt. ist ihr Schmarotzer.

242. *Nem. xanthogaster* Frst. Die Raupe rollt im Juli und August den Blattrand verschiedener Weiden der ganzen Länge nach unterwärts röhrig um, am liebsten von Sal. viminalis und Sal. cinerea, aurita et uliginosa. Sie lebt darin einsam, benagt das Blattfleisch der Röhre, später frisst sie auch ihre eigene Wohnung theilweise an und greift nicht selten noch die Blattspitze an. Mitte August ist die Larve erwachsen, geht in die Erde zur Verpuppung und entwickelt sich im Zimmer schon Ende desselben Monats.

Larve: 4—5‴ lang, 20füssig (mit Einschluss der 2 Hafter), leichtblattgrün; Kopf gelb oder bräunlichgelb; Augen und Mund braun bis schwarz. Der Körper zeigt viele, äusserst kleine mit einem Härchen besetzte glän-

zende Wärzchen von der Körperfarbe. Das Aftersegment führt 2 (oft nur 1) breite, schwarze, durch eine hellere Mittellinie unterbrochene Querbinde und über den Afterfüssen 2 schwarze kurze Dörnchen. Zwischen diesen und der hintern schwarzen Binde viele zerstreute schwarze Punkte. Beine von der Farbe des Bauches.

243. *Nem. helicinus* Dhlb. = *N. Hartigii* Dhlb. = *N. vesicator* Brem. Die Larve bewohnt die schön rothen, blasenförmigen Gallen an den Blättern von Sal. purpurea. Die Galle ist auf beiden Seiten des Blattes gleich stark erhaben, grün, wie das Blatt, zuweilen auf der Sonnenseite karmoisinröthlich; sie ist länglich eiförmig, der Blattrippe parallel gestreckt und den Blattrand nicht berührend. Gewöhnlich enthält ein Blatt nur 1 Galle, doch auch wohl 2—3, selbst 4. — Die Verwandlung erfolgt in der Galle oder in der Erde; die Wespe erscheint im Mai.

244. *Nem. ochraceus* Hrt. Die Larve findet sich im Juli, August auf Sal. caprea, frisst gesellig vom Rande bis zur Mittelrippe. Die Verwandlung erfolgt in der Erde, woraus die Wespe im folgenden Juni hervorgeht. (Hartig, die Fam. der Blatt- und Holzwespen p. 218.)

245. *Nem. versicolor* Brem. Larve in Gallen an der untern Blattfläche von Salix helix (purpurea). Bracon gallarum Rtz. ist Schmarotzer derselben.

246. *Nem. melanocephalus* Hrt. (Vergl. Populus, 1864 p. 340.)

247. *Nem. nigratus* Ratz. Die 20füssige Afterraupe lebt im Juni auf Salix caprea, deren Blätter sie am Rande benagt. Verwandlung in der Erde, Wespe im April, Mai (De Geer II. 2 p. 285 Tab. 38 Fig. 2—3.)

248. *Nematus conjugatus* Dhlb. (Siehe Populus, 1864 p. 340.)

249. *Nematus virescens* Hart. Die Raupe lebt im Juli, August, Sept. und Oktober auf Salix babylonica und Sal. russiliana, wovon S. C. Snellen van Vollenhoven und ich dieselben erhielten. Mir misslang die Zucht: Herr Snellen war glücklicher; er vermuthet drei Generationen jährlich. Die erwachsenen Larven zeichnen sich durch eine schlanke, längskantige, an den

Seiten etwas zusammengedrückte, mehr hohe als breite Gestalt und einen breiten, meist blassrosenfarbigen Rükkenstreifen vor allen Andern sehr kenntlich aus. (Tydschrift voor Entomologie, 1867 II. Serie, tweede Deel, 4. und 5. Aflevering, Tab. 7, Fig. 1—11.)

250. *Phyllotoma microcephala* Klg. Die Larve minirt die Blätter verschiedener Salix-Arten, Ende Juni und im Juli, dann wieder im Sept., am gewöhnlichsten der Sal. caprea, die sie an der Spitze in grosser, flacher, brauner Mine ausweidet. Ich traf sie auch schon an Salix triandra, russiliana, viminalis und alba. Die ausgewachsene Raupe spinnt sich, wie Phyllotoma aceris M., Phyll. melanopygus Klg. und Tischeria complanella, innerhalb der grössern Mine ein kreisrundes, flachliches Cocon, welches sich beim gefallenen Laube lostrennt und während des Winters die Raupe birgt, die erst im Frühjahr ihre Verwandlung antritt. Die Frühlingsminen bleiben im Blatte und liefern Ende Juli die Wespe, die Herbstminen im folgenden April, Mai.

Larve: klar, glasglänzend, mit breitem, durchgehendem Darmkanal; Kopf hellbraun, zum Theil in den Halsschild zurückgezogen, der vorragende Theil desselben dreieckig, Augengegend schwarz, stark seitlich vortretend; Nackenschildchen dunkelbraun, querlänglich, durch eine feine klare Linie in zwei fast quadratische Vierecke getheilt, in der Falte zwischen dem 1. und 2. Brustringe eine kurze unterbrochene Linie in der Mitte. Die Unterseite der 3 Thoraxringe ist charakteristisch gezeichnet. Der 3. Ring zeigt in der Mitte ein schwarzes Pünktchen, der 2. ebendaselbst einen grössern Punktfleck; der Halsring aber eine schwarzbraune Figur, einem lateinischen T sehr ähnlich, dessen Fuss erweitert und ausgerandet ist. Die 6 kurzen Brustfüsse sind hell mit bräunlichem Ringe am Grunde; der Afterkegel bauchwärts braun umsäumt.

Die männliche Wespe, von Klug nicht gekannt und beschrieben, weicht in Habitus und Färbung bedeutend von der weiblichen ab, wesshalb ich hier ihre Beschreibung anfüge: ♀ Wespe: glänzend schwarz, die 2 ersten Fühlerglieder, das Untergesicht, ein breiter Augenrand

an Stirn und Wangen, der Halskragen, die Flügelschüppchen, die Brust bis zur Einlenkung der Beine, der Bauch, so wie die 4 ersten Ringeinschnitte des Hinterleibsrückens und die Beine gelb. Fühler 15gliederig, die 13 Geisselglieder schwarz, die Flügel beraucht, Randzelle braun, Randader und das grosse Flügelmahl schwarz. Beine gelb, Hüften und Schenkelringe weisslich.

251. *Emphytus succinctus* L. (Vergl. Betula 1858 p. 105 und Stett. ent. Zeit. IX p. 176.)

252. *Fenusa pumilio* Klg. Die Larve wohnt in den grünen harten durchwachsenen Blattgallen von Salix caprea; ich traf sie auch an Sal. aurita. Die überwinternde Raupe verpuppt sich im Frühjahr und liefert die Wespe im Juli.

253. *Tenthredo punctata* Klg. Lehrer Letzner fand die grünlichen Raupen im Juli auf dem Riesengebirge in 4000′ Höhe an Sträuchern von Sal. limosa, deren Blätter sie verwüstet. Die Larven verschmähten Sal. aurita und Sal. silesiaca und gingen wegen Futtermangels zu Grunde.

254. *Xyphydria dromedarius* Fb. (Siehe Populus, 1864 p. 301.)

255. *Lyda sylvatica* L. Herr Brischke vermuthet, dass die Larve im August auf Salix caprea und Populus tremula lebe, deren Blattrand sie nach der Unterseite zusammenrolle und diese Dute als Wohnung benutze. Die Wespe erscheint im Mai und Juni.

c. Schnabelkerfe — Rhynchoten.

256. *Psylla salicicola* Foerst. Hier sehr selten, wurde von College Dr. A. Foerster von Salix caprea geschöpft.

257. *Psylla saliceti* Foerst. Herr v. Heyden fing mehrere auf Sal. cinerea; nach Dr. A. Foerster soll sie bei Aachen häufig sein.

258. *Aphis vitellinae* Schk. lebt Juni, Juli auf Salix fragilis, triandra, babylonica in zahlreichen Gesellschaften. Sie sitzen an den Blattstielen und Zweigachseln. (Kaltenbach, Monogr. der Pflanzenläuse p. 91.)

259. *Aphis capreae* Fb. (Vergl. Cicuta, 1859 p. 261.)

260. *Aphis saliceti* Kalt. findet sich von Mai bis August auf der Salweide (Salix caprea) und Korbweide (Sal. viminalis) an den Spitzen der Zweige und Stockschosse in zahlreichen Colonien. (Monogr. p. 91.)

261. *Aphis populea* Kalt. (Vergl. Populus, 1864 p. 337.)

262. *Aphis salicti* Schk. Von Juni bis Sept. auf Sal. caprea zu finden, unter deren Blättern und an deren Blattstielen sie in zahlreichen Gesellschaften sitzen. (Monogr. der Pflzl. p. 121.)

263. *Aphis Salicis* L. lebt im Juni, Juli auf verschiedenen Weidenarten, Sal. viminalis, alba et caprea, gesellig an den Zweigen entlang, jedoch häufiger am Grunde und in der Mitte, als an der Spitze derselben. (Monogr. p. 131.)

264. *Lachnus viminalis* B. de Fonsc. lebt im August und Sept. in sehr zahlreichen Gesellschaften an den grundständigen Schossen und Zweigen von Sal. viminalis. Sie sitzen in gedrängten langen Gruppen an der Schattenseite der Stämmchen. Am 9. Sept. traf ich nur wenige geflügelte Weibchen unter den Horden und obgleich an der Stelle verschiedene Weidenbüsche von Sal. viminalis, purpurea, alba, russiliana, capreae wuchsen, so lagerten sie doch nur auf einem einzigen Strauche, woran mehr als 20 volkreiche Colonien sassen. 2—3 Wochen später fand ich die Gesellschaften reicher an geflügelten Weibern und auch einzelne Colonien an andern Stauden von Sal. russiliana et alba.

Ungeflügelte Weiber: silbergrau schimmernd mit ungleich grossen schwarzen Rückenfleckchen und einem schwarzen, starken zugespitzten Höcker zwischen den gleichgefärbten stumpfen Röhrenhöckerchen; Beine schwarz mit rother Schenkelbasis. Länge $1^1/_2$—2‴.

Geflügelte Weiber: Fühler schwarz, Flügel glashell mit dunkelbraunem kräftigen Unterrandnerv und Flügelmahl; Beine, Höcker und Flecke wie bei den Flügellosen. Länge ohne die Flügel $1^1/_2$‴. Selten.

265. *Lecanium Salicis* Bouché. Die 4‴ messenden Weibchen leben einzeln an Weiden und Pappeln. Sie

sind länglich, im Alter eiförmig, uneben, gewölbt, zuletzt mit dem Afterende auf einem grossen Haufen schneeweisser, die Eier umhüllende Wolle ruhend. (Stett. ent. Zeit. XII p. 112.)

266. *Aspidiotus Saliceti* Bé. = ? *Coccus salicis* Schk. lebt an den zweijährigen Zweigen von Sal. alba, holosericea, oft in grosser Menge. Die geflügelten Männchen erscheinen im Mai, das ♀ röthlich, länglich, flach, der Schild schinkenmuschelförmig, blassbraun mit dunkler Basis. Länge 1'''. (Stett. ent. Zeit. XII p. 111.)

267. *Cixia nervosa* L. und

268. *Cixia cunicularia* L. werden beide auf Salix und Alnus gefunden.

269. *Penthimia atra* Germ.,

270. *Capsus Roseri* HS.,

271. *Caps. limbatus* Fll.,

272. *Caps. rubicundus* Fll.,

273. *Caps. chorizans* Fll.,

274. *Caps. elegantulus* Mr.,

275. *Caps. sanguineus* Fb.,

276. *Caps. salicis* Kirschb.,

277. *Caps. furcatus* HS.,

278. *Caps. nassatus* Fll.,

279. *Caps. lucorum* Meier,

280. *Caps. contaminatus* Fll.,

281. *Caps. pabulinus* L. wurden sämmtlich auf Weidenarten gefunden, doch fehlen genauere Angaben über Lebensweise und Erscheinungszeit.

d. Zweiflügler — Dipteren.

282. *Tipula salicina* Bé. von Hofgärtner Bouché aus Larven erzogen, die in faulem Weidenholze lebten. Flugzeit: Mai. (Naturg. d. Insekten I p. 34.)

283. *Tipula lunata* L. Larve im Herbst und Winter hindurch in moderndem Weidenholz. (Vergl. ebend. p. 35.)

284. *Cecidomyia salicis* Schk. Die Larven verursachen gallige Holzanschwellungen an den Zweigen von Sal. cinerea, aurita und caprea. Die Verpuppung geht

in der Galle, die Entwickelung der Mücke Ende April und Anfang Mai vor sich.

285. *Cecidom. salicina* De G., Schk. Die Larve wohnt einzeln in überwinterten, verdickten und verkürzten Zweigspitzen von Sal. alba und S. purpurea. Die knospenförmigen Gallen finden sich nicht immer einzeln, sondern oft gehäuft und sind im Frühjahr am besten zu finden. Die Larve soll im Herbst auch unter dem gerollten Blattrande von Sal. aurita zu finden sein, woraus die Mücke Ende April hervorgeht. Die Verwandlung erfolgt erst im Frühling. (Winnertz, Giraud.) Von dieser Gallmücke sind durch Ratzeburg, Kirchner u. A. mehr als 30 Feinde und Schmarotzerwespchen erzielt und bekannt gemacht worden.

286. *Cecidom. strobilina* Bé. Die Larve erzeugt die in hiesiger Gegend an Sal. purpurea häufig an der Spitze der Zweige befindlichen Blätterzapfen. Hinter jedem schuppenförmigen Blatte leben viele Larven. Die im Frühling eingesammelten Zapfen lieferten die Mücke im Mai.

287. *Cecid. strobilina* Brem. Die Larven wohnen nach Bremi und Dr. Giraud in Anzahl zwischen den äussern lockern Blättern der Weidenrosen von Sal. alba, caprea etc., und sollen nach Giraud nicht die Urheber der Deformation sein, sondern die die Herzknospe derselben bewohnende Cecidomyia rosaria Lw., doch glaubt er, dass die an Sal. purpurea befindlichen knospenförmigen, mehr zapfenartigen Rosetten von derselben bewohnt seien.

288. *Cecid. rosaria* Lw. Die röthlichgelbe Larve lebt einzeln in den Weidenrosen verschiedener Weidenarten. Herr Winnertz erhielt sie aus grossen und kleinen trockenblättrigen Rosetten von Sal. alba, caprea, aurita, cinerea etc. Die Anfang bis Mitte März eingesammelten Deformationen lieferten Anfangs Mai die Mücke.

289. *Cecid. limbitorquis* Bé. = *marginem torqueus* Br. soll von Mai bis Okt. auf Sal. viminalis ähnliche Randwülste bilden, wie die Folgende an Sal. alba. Die Verwandlung findet in der Wohnstätte, die Entwickelung der Mücke schon nach 14 Tagen Statt.

290. *Cecid. clausilia* Bé. Die Larve erzeugt Blattrandwülste an Salix alba.

291. *Cecid. heterobia* Lw. Die Larve deformirt die ♂ Kätzchen von Sal. amygdalina, soll auch in den Rosetten der Zweigspitzen derselben Weidenart vorkommen. Mücke im Juni.

292. *Cecid. viminalis* Westw. Die Larven fressen nach Westwood bis Mitte Mai im Mark der Zweige von Sal. viminalis. Sie scheinen sich vor der Verpuppung einen Gang bis auf die Rinde zu bohren, denn die Puppen dringen, wenn die Mücke ausschlüpft, durch die Rinde vor. Die von den Larven bewohnten Weidenruthen werden zum Flechten unbrauchbar.

293. *Cecid. saliciperda* Duf. Die Larve lebt gesellig unter der aufgedunsenen oder auch normalen Rinde, selbst lebender junger Purpurweiden und Weisspappeln, deren dünne Zweige sie den ältern vorziehen.

294. *Cecid. tibialis* Win., lebt in den vertrockneten Gipfelknospen der Sal. alba, in welchen gleichzeitig die Larven von Cecid. salicina Schk. wohnen.

295. *Cecid. saliceti* Win. Die rothgelbe, $^3/_4'''$ lange Larve lebt gesellig mit jener von Cecid. terminalis in den Triebspitzen von Sal. fragilis, Nach völliger Entwickelung geht sie zur Verwandlung in die Erde, und schon nach 8 Tagen erscheint die Mücke. (Beitrag zur Monogr. d. Gallmücken in Linnea ent. VIII. p. 244.)

296. *Cecid. terminalis* Loew. Die $^3/_4$—1''' lange rothgelbe Larve lebt in den Triebspitzen von Sal. fragilis, welche sich dutenförmig zusammenrollen. In diesem Gehäuse findet man oft 20—25 Larven verschiedener Grösse, welche gewöhnlich zur Verwandlung in die Erde gehen. Hr. Winnertz sammelte sie stets im Juli ein, und erhielt etwa 14 Tage nach der Verpuppung die Mücke. (Linnea ent. VIII. p. 223.)

297. *Cecid. Bouchéana* Win. = *Cec. salicis* Bé. Die Mücke erzog Bouché aus Larven, welche den Winter hindurch im mürbem Weidenholz lebten, worin sie Gänge fressen. (Naturg. d. Insekt. p. 27.)

298. *Cecid. iteophila* Lw. Die rothgelbe $^3/_4'''$ mes-

sende Larve lebt einzeln, auch wohl zu zweien in den grossen und kleinern Rosengallen von Sal. alba. Die Mücke erscheint Anfangs Mai, oft schon Mitte April.

299. *Cecid. albipennis* Win. Herr Winnertz erzog die Mücke aus Larven der Weidenrosen von Salix alba. Die Fliege erscheint im April, Mai.

300. *Cecid. capreae* Win. Die Larven erzeugen pustelförmige Gallen an der Unterseite der Blätter von Sal. caprea et aurita. Sie finden sich selten vereinzelt, sondern meist in Anzahl unter dem Blatte, sind klein, hart und bergen je nur 1 Made. Die Verwandlung geht in der Erde vor sich, die Entwickelung der Mücke im Mai.

301. *Cecid. limbata* Win. Herr Winnertz erhielt sie aus einer Blatt-Rosette von Sal. amygdalina, aus der er gleichzeitig Cecid. heterobia Lw. erzielte.

301 b. *Agromyza Schineri* Gir. Das Weibchen legt im Sommer die Eier einzeln an die Rinde der vorjährigen Schösslinge und Zweige von Sal. caprea ab, vorzugsweise an strauchartigen Salweidenbüschen, am liebsten an solche Triebe, welche kräftig und einfach sind und nur wenige Seitenästchen haben, dabei dem Lichte und der Luft ausgesetzt sind. Salix cinerea und Populus alba verschmäht sie auch nicht. Dr. Giraud entdeckte sie noch an Salix purpurea, wenn die Pflanze an sonniger, doch geschützter Stelle stand. Schon im September beobachtete ich die länglichen Gallen an Salix cinerea, deren Inneres eine noch sehr winzige Larve barg. Im Juni des folgenden Jahres fand ich einen mit ähnlichen Anschwellungen behafteten Zweig von Sal. caprea und innerhalb weniger Tage etwa 1 Dutzend derselben an verschiedenen Salweidenbüschen. Die von den Maden bewohnten Zweigtheile schwellen an und jede Larve bewohnt eine einkammerige Galle, in welcher auch die Verpuppung und Entwickelung vor sich geht. Aeusserlich ist die Anschwellung (Galle) von Rindenhaut bedeckt, die hier ein verändertes Aussehen bekommt, und Aehnlichkeit mit einer Ueberwallung verletzter Stämmchen hat. Selten findet sich nur eine Larvenwohnung oder Anschwellung vor, gewöhnlich 2—5 genähert am Stengel

herab, doch trifft man, namentlich an schwächeren oder ästigen Zweigen auch mehrere oft so genähert, dass die mässig gewölbten Gallen zusammenfliessen und eine walzliche Verdickung bilden. Eine solche Deformation hat dann grosse Aehnlichkeit mit den Gallmücken-Wohnungen an den Zweigen von Salix aurita (siehe oben bei Cecidomyia salicis Schk.), woran sich nur mittelst der vorgebohrter Fluglöcher die Zahl der gallichten Wohnungen mit Sicherheit ermitteln lässt. Die in einer Blechbüchse aufbewahrten deformirten Zweige ergaben im Juli die Fliege in Anzahl, und war ich durch das Erscheinen einer Agromyza etwas überrascht, da ich solche bisher nur aus Blattminirern oder auch wohl aus nicht deformirten Krautstengeln erhielt.

Die Larve macht einen kurzen Gang zwischen Bast und Splint, welche auch an der Bildung der Anschwellung betheiligt sind. Die Puppenwiege befindet sich jedoch stets im Holzkörper und zwar in der Achsenrichtung. Ueber der Puppenspitze, dem Kopfende, befindet sich das Flugloch. Bemerkt man ein solches nicht, so kann man überzeugt sein, dass die Made noch nicht erwachsen und nicht verpuppt ist. Ausser der glatten, durchscheinenden beinfarbigen Tönnchenpuppe finden sich in einer Galle nicht selten schmarotzende Pteromalinen, vorzüglich ein Torymus und 1—2 Larven eines kleinen Rüsselkäfers; letztere wohl nur Inquilinen, die mit der Entwickelung der Fliege nicht gleichen Schritt halten.

e. Käfer. Coleopteren.

302. *Apion minimum* Krb. = *foraminorum* Schh. (Siehe Populus, 1864. p. 342.)

303. *Apion pubescens* Krb. = *salicis* Schk., nach Walton im August und Septbr. auf Weiden.

304. *Attelabus curculionoides* L. (Siehe Alnus, 1856. p. 207.)

305. *Anthribus albinus* F. (Vergl. Carpinus, 1859. p. 242.)

306. *Tropiderus albirostris* Hbst. Die Larve lebt nach Panzer im Stamm der Weiden und Birken.

307. *Tropiderus cinctus* Pk. Herr Banse fing den Käfer häufig an dürren Weidenzweigen.

308. *Cossus linearis* F. (Siehe Populus, 1864. p. 345.)

309. *Cryptorhynchus Lapathi* L. (Vergl. Alnus 1856 p. 208.) Ich finde den Käfer am gewöhnlichsten an gestutzten Weidenstöcken. Auch Westwood berichtete (1863) über weitgreifende Verwüstungen dieses Curculioniden an cultivirten Weiden durch die Larve in der Grafschaft Essex.

310. *Orchestes jota* Fb. (Siehe Myrica, 1864 p. 281.)

311. *Orchestes populi* Fb. (Vergl. Populus, 1864 p. 345.)

312. *Orchestes decoratus* Germ. Ich erzog den Käfer einmal aus gelben Larven, welche in den Blättern von Sal. russiliana, triandra und fragilis miniren. Die braune Mine beginnt an der Blattspitze, zieht etwa $^1/_2$—$^3/_4$'' am Rande herunter, wo sie sich in einen rundlichen Flecken plötzlich erweitert. Hier völlig ausgebildet, schneidet sie ein kreisförmiges Stücken der Mine so ab, dass sie zwischen den braunen, runden zusammengesponnenen Blatthäuten geschützt, zur Erde fällt und den Puppenstand am Boden zubringt. Mitte Mai traf ich auf Salix purpurea und russiliana dieselben Minen, theils schon verlassen, theils noch unvollendet, aber ganz in obiger Weise, was mit Sicherheit auf zwei Generationen des Jahres schliessen lässt. Die Käfer zeigten sich von halbem Juni bis zum Ende des Monats an der Decke des Zuchtglases. In ganz ähnlicher Lebensweise beobachtete ich Orchestes rusci auf Birken.

313. *Orchestes salicceti* F. Im Frühjahre an den Kätzchen von Sal. cinerea, caprea, viminalis, auch wohl auf Populus. Jugendstände noch unbekannt.

314. *Orchestes salicis* L. = *bifasciatus* Fb. = *capreae* Fab. findet sich auf Weiden und Pappeln. Ich erzog den Käfer aus Minirräupchen, die in den Blättern von Salix russiliana und fragilis kurze, winkelig gekrümmte Gänge bewohnten.

315. *Acalyptis carpini* Hb., nach Gillenhal an den Kätzchen der Sal. cinerea.

316. *Rhynchites aequatus* F. (Vergl. Pyrus p. 401.)

317. *Rhynchites nanus* Pk. trifft man im Mai nicht selten an den Spitzen der Weidenschösslinge. (Vergl. Geum, 1861 p. 20.)

318. *Balaninus crux* Fb. findet sich in hiesiger Gegend häufig im Mai auf glattblättrigen Weiden. Die ersten Stände noch unbekannt.

319. *Balaninus brassicae* Fb. Den Käfer finde ich gleichzeitig mit dem Vorigen auf Weiden. Bouché erzog ihn aus Larven, die im Herbst in den Gallen der Blattrippen von Sal. vitellina leben. Die Entwickelung des Käfers im Frühling. (Siehe Brassica, 1858 p. 149.)

320. *Ellescus bipunctatus* L. Die Larven sollen in den ♀ Kätzchen der Weiden leben.

321. *Erirhinus dorsalis* L. Der Käfer in hiesiger Gegend nicht selten auf Sal. caprea zu finden.

322. *Erirhinus pectoralis* Pz., nach Gyllenhal auf Salweiden.

323. *Erirh. majalis* Pk. Die Larve lebt in den ♂ Kätzchen von Salix cinerea.

324. *Erirh. taeniatus* Schh., nach Gyllenhal auf den Blättern der Weide. Nach Goureau lebt die Larve in den ♀ Kätzchen der Sal. caprea, mit denen sie vor der Samenreife abfällt, nachher aus der ausgefressenen Markhöhle herauskricht, sich dann verpuppt und halben Juni als vollkommenes Insekt erscheint.

325. *Erirh. affinis* Pk. (Vergl. Populus, 1864 p. 346.)

326. *Otiorhynchus niger* Fb. Herr Regierungsrath Schmidt in Stettin fand den Käfer in grosser Zahl auf Weidensträuchern.

327. *Phyllobius viridicollis* Schh. (Siehe Populus, 1864 p. 345.)

328. *Phytonomus borealis* Gll. wurde von Gyllenhal in Schweden im Juni auf Sal. arenaria gefunden.

329. *Lepyrus colon* Fb. treffe ich hier im Mai häufig auf Sträuchern schmalblätteriger Weiden. Panzer und Bach nennen Weiden ebenfalls als Futterpflanze dieses Rüsselkäfers. Erste Stände noch unbekannt.

330. *Pyrochroa rubens* Schall. (Vergl. Carpinus,

1859 p. 242.) Auch Westwood fand die Larve in dürrem Weidenholz. Die Puppe sah er im April, welche sich noch in demselben oder im folgenden Monat zum Käfer entwickelte, was der Holländer Hr. Wttewall nach eigener Beobachtung bestätigen konnte.

331. *Lucanus parallelipipedus* F. (Siehe Betula, 1858 p. 100.)

332. *Cetonia fastuosa* F. und *Cet. marmorata* F. sollen auf Weiden vorkommen, letztere als Larve in moderndem Weidenholze leben.

333. *Valgus hemipterus* L. (Vergl. Prunus, 1864 p. 363.)

334. *Osmoderma eremita* L. (Siehe Pyrus, 1864 p. 402.)

335. *Hoplia argentea* F. (Vergl. Alnus 1856 p. 209.)

336. *Rhizotrogus solstitialis* F. (Siehe Carpinus, 1859 p. 243.)

337. *Anisoplia fruticola* F. Der Käfer verzehrt im Juni die Staubkölbchen von Secale, Triticum, frisst auch die Blätter von Weiden.

338. *Anomala Frischii* F. = *vitis* F. = *Julii* F. (Siehe Betula, 1858 p. 100.)

339. *Anobium tessellatum* Fab. (Vergl. Fagus, 1860 p. 247.)

340. *Ptilinus pectinicornis* L. (Siehe ebend. p. 249.)

341. *Ptilinus costatus* Gll. (Vergl. Populus, 1864 p. 347.)

342. *Malachius bipustulatus* F. Herr Dr. Rosenhauer erzog den Käfer aus einem Stücke Weidenholz.

343. *Ludius ferrugineus* L. Der Käfer wird (nach Panzer) in modernden Weidenstöcken getroffen.

344. *Drasterius bimaculatus* L. (Siehe Quercus 1867 p. 50.)

345. *Ampedes ephippium* Ol. Die Larve lebt nach Panzer in alten Stöcken von Salix- und Pinus-Arten. *Ampedes sanguineum* L., *Amped. crocatum* L., *Amp. pomorum* Hbst., *Amp. praeustus* Fb., wurden sämmtlich von M. Gautier in Stämmen von Sal. alba gefunden.

346. *Melasis elateroides* Ill. (Vergl. Fagus, 1860 p. 250.)

347. *Trachys minuta* F. Die Larve minirt nach v. Heyden u. A. die Blätter von Sal. caprea und aurita im August und September. Sie bewohnt vorzüglich die Spitze des Blattes, wo sie eine grosse, anfangs grünliche, dann braunwerdende blasenartige Mine anlegt. Die Verwandlung erfolgt in der Mine frei, die Entwickelung schon Ende September. Der Käfer überwintert und beginnt bereits Ende April die Blättchen zu benagen. Herr v. Heyden vermuthet zwei Generationen. (Berl. ent. Zeitschrift 1862 p. 61.)

348. *Anthaxia salicis* F., wird (nach Panzer) auf Weiden und Rosen gefunden.

349. *Ancylocheira rustica* Hbst. (Siehe Populus, 1864 p. 346.)

350. *Cryptocephalus nitens* Fb. (Vergl. Betula, 1858 p. 98.)

351. *Crypt. interruptus* Meg. Der Käfer nach Rosenhauer auf Salix viminalis.

352. *Crypt. imperialis* F., nach Ahrens und Panzer auf Haseln und Weiden.

353. *Crypt. cordiger* L. Lebensweise wie beim Vorigen.

354. *Crypt. 10punctatus* L. (Siehe Betula, 1858 p. 98.)

355. *Crypt. labiatus* L. (Vergl. ebend.)

356. *Crypt. flavilabris* F. (Siehe ebend.)

357. *Crypt. 6punctatus* L. (Vergl. ebend.)

358. *Crypt. variabilis* Schh. (Siehe ebend.)

359. *Crypt. coryli* L. (Vergl. Alnus, 1856 p. 206) wird auf den Blättern von Corylus, nach Panzer auf Vitis vinifera, nach Rosenhauer auf Salix caprea gefunden.

360. *Crypt. bipunctatus* L. (Siehe Betula, 1858 p. 98.)

361. *Chrysomela (Lina) populi* L. (Siehe Populus, 1864 p. 343.)

362. *Chrysom. Tremulae* L. (Vergl. Populus, p. 343.) Lehrer Letzner erzog den Käfer aus Larven, welche im Juni die Sträucher der Sal. purpureae gänzlich verwüsteten. Die Verwandlung ging Anfangs Juli vor sich, der Puppenzustand dauerte 8 Tage. Die Larve zeigte denselben eigenthümlichen Geruch, welchen sie gewöhnlich von sich gibt, wenn sie auf Papeln lebt.

363. *Chrysom. cuprea* F. (Siehe ebend. p. 343.) Herr Letzner fand auf Salix russiliana im Juni Larve und Käfer.

364. *Chrysom. 20punctata* F. Der Käfer nach Panzer auf Weiden; Lehrer Letzner fand im Juni Larve und Käfer auf Sal. russiliana. (Jahresb. d. schles. Ges. f. vaterl. Cultur, 1857 p. 122.) Ich traf denselben Ende Juni an einer Salix alba in grosser Häufigkeit als entwickelten Käfer, hängende Puppe und noch fressende Larve.

365. *Chrysom. collaris* F. (Vergl. Populus, 1864 p. 344.)

366. *Chrysom. laponica* L. Der Käfer in Skandinavien und Oesterreich auf Weiden.

367. *Chrysom. marginata* L.

368. *Gonioctena viminalis* L. (Siehe Alnus 1856 p. 206 und Stett. ent. Zeit. XVIII. p. 105.)

369. *Gonioct. affinis* Schh. (nach Gyllenhal.)

370. *Gonioct. pallida* L. (Siehe Betula, 1858 p. 97.)

371. *Phratora vitellinae* L. (Vergl. Populus, 1864 p. 345.)

372. *Phratora tibialis* Strm. Larve nach Lehrer Cornelius auf Sal. purpurea.

373. *Phratora vulgatissima* L. lebt in allen Ständen auf Papeln und Salix caprea.

374. *Phratora atro-virens* Corn.

375. *Phratora laticollis* Suffr. Alle 5 Arten legen die Eier an die Unterseite der Blätter in 2 Reihen übereinander zu 13—18, woraus nach 8 Tagen die Larven schlüpfen. Diese fressen, gesellig nebeneinander lagernd, indem sie das Blatt auf der Unterseite benagen und skelettiren. Der Larvenstand dauert gegen 3 Wochen;

die Verpuppung erfolgt in der Erde; die Entwickelung des Käfers nach 8—10 Tagen. Ueber die Larvenunterschiede lese man das von Hrn. Cornelius in der Stett. ent. Zeit. 18. Jahrg. p. 392 u. f. darüber ausführlich Mitgetheilte.

376. *Plagiodera armoraciae* L. Larve und Käfer leben auf Weiden (Salix fragilis, russiliana). Heeger, Letzner und Cornelius haben das Verdienst, die Naturgeschichte des Käfers genauer erforscht und in verschiedenen Zeitschriften veröffentlicht zu haben. Nach Heeger (Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss. Cl. XI. 1853) gehen die Käfer im August und Anfang September in den Winteraufenthalt unter Laub, Moos und Baumrinde, und kommen erst im Mai wieder daraus zum Vorschein. Im Juni legt das Weibchen die Eier zu 4—8 auf die Blätter der Nahrungspflanzen der Larve. Diese fand Cornelius Mitte Juli auf Sal. fragilis; sie nährten sich bis zur Verpuppung nur von der Oberhaut und dem Blattfleisch und liessen die Unterseite stets unberührt. Die Verpuppung erfolgt an schattigen Stellen des Laubes. Der nach 8—12 Tagen ausschliefende Käfer nährt sich ebenfalls, wie die Larven, von der Oberseite der Blätter und nach wenigen Tagen legen sie wieder Eier zur 2. Generation.

377. *Clythra 4punctata* L. (Siehe Betula, 1858 p. 97.)

378. *Clythra laeviuscula* Rtzb. Dr. Suffrian nennt Haseln, Ratzeburg Salweiden als Nahrungspflanze des Käfers.

379. *Labidiostomis tridentata* L., nach Gyllenhal auf Hasel- und Weidenbüschen.

380. *Labidiost. axillaris* Dhl. (Siehe Lonicera, 1861 p. 95.)

381. *Pachybrachys hieroglyphica* Fb. wurde von Panzer auf Weidenbüschen gefunden; nach Redtenbacher auf Salix-Arten gemein.

382. *Crepidodera helxines* L. (Siehe Populus, 1864 p. 345.)

383. *Crepid. nitidula* L. (Vergl. ebendas.)

384. *Crepid. fulvicornis* F. Lebensweise der Crep. helxines.

385. *Adimonia capreae* L. (Siehe Betula, 1858 p. 96.)

386. *Galleruca lineola* F. (Vergl. Alnus, 1856 p. 206.)

387. *Phytoecia cylindrica* L. Der Käfer nach Gyllenhal auf Populus, Salix und Corylus, nach Panzer in Aesten von Pyrus und Prunus. Ich fand ihn an verschiedenen Stellen Ende Mai auf Chaerophyllum temulum, auch schon in Paarung und vermuthe die Larve in dessen Wurzelhalse, worin ich dieselbe auch schon im Frühlinge und Herbst gefunden zu haben glaube.

388. *Obera oculata* L. (Siehe Populus, p. 343.)

389. *Anaesthetis testacea* Fb. (Vergl. Quercus.)

390. *Clytus arcuatus* L. (Siehe ebend.)

391. *Gracilaria pygmaea* F. (Vergl. Betula, 1858 p. 95.)

392. *Aromia mochata* L. Ich finde den Käfer an glattblättrigen Weiden, sowohl an Bäumen als an Strauchstöcken. Nach Bechstein und Ratzeburg lebt die Larve im Weidenholz. Ihr Feind ist Ephialtes mediator Gr. und Xylonomus parvulus Rtzb.

393. *Callidium clavipes* F. wurde von den Herren Banse, Krasper und Matz bei Magdeburg an dürren Zweigen von Salix häufig gefangen und aus seinen Fluglöchern herausgeschnitten.

394. *Callidium fennicum* L. (Siehe Fagus, 1860 p. 248.)

395. *Hammatochaerus heros* L. (Vergl. Quercus, 1867 p. 53.)

Salsola. Kochia. Salzkraut.

Den Salzboden liebende Gewächse in Steppen und an der Meeresküste, aus der Familie der Chenopodiaceen.

1. *Mamestra sodae* Boisd. Die Raupe wurde von Rambur auf Salsola Soda L. gefunden. Der Falter erscheint im Mai.

2. *Mamestra chenopodii* SV. (Vergl. Brassica, 1858 p. 153.)

3. *Agrotis ripae* Hb. Die Raupe lebt im September, Oktober an Salsola Kali, Kakile maritima, Atriplex litorale, Chenopodium und Rumex maritima am Seestrande, am Tage im Sande verborgen, überwintert mehrere Fuss tief in der Erde und verwandelt sich im Frühjahre. Der Schmetterling erscheint im Juni, Juli. (P. C. E. Snellen v. Vollenhoven und Stett. ent. Zeit. 1852 p. 153.) Nach Boie (Isis 1835 p. 328) lebt die Raupe auf Salsola Kali und der dickblätt. Varietät von Atriplex latifolia, in Gärten hin und wieder auf Allium cepa, Lupinus, Datura, Mesembrianthemum.

4. *Agrotis cursoria* Hfn. Die Raupe im Herbst und nach Ueberwinterung im Mai an Salsola Kali.

5. *Homoeosoma canella* SV. Die Raupe dieses Falters lebt nach von Hornig im September, Oktober bei Wien auf Salsola Kali, nach Angerer aus Nürnberg auch auf Salicornia. Sie verfertigt sich an der Pflanze ein weissliches, schlauchartiges Gewebe, das immer nur von einer einzigen Raupe bewohnt ist. Zur Nahrung dienen ihr die Stengel, deren nächste Theile sie benagt. Die Verwandlung geschieht in einem mit Erdkörnern verwebten Gehäuse, das sie an der Erde oder nur wenig unter derselben anlegt. Der Schmetterling erscheint Ende Juli und Anfangs August.

6. *Plutella xylostella* L. Nach Oberl. Angerer lebt die Raupe im Mai und September an Salzkraut. (Vergl. Lonicera.)

Salvia. Salbei.

Aromatisch duftende Labiaten mit ansehnlichen Blumen und nur 2 Staubgefässen. Reich an Epizoën.

1. *Pterophorus acanthodactylus* Hb. (ob *cosmodactylus* Hb.?) Nach von Harnig und E. Hofmann lebt die Raupe Ende August in den Blüthen von Salvia glutinosa et pratensis. Die erwachsene Larve ist hellgrün, gegen den Kopf zu mehr oder weniger röthlich angeflogen. Ueber den Rücken laufen 2 hellere Längsstreifen. Der Leib ist ziemlich dicht mit kurzen hellen

Härchen besetzt und auf jedem Gelenk steht eine Querreihe heller, mit einer einzelnen langen Borste gezierten Wärzchen. Kopf und Krallen dunkelbraun, fast schwarz; Lüfter schwarz; die 8 Bauchfüsse und Nachschieber von der Farbe des Leibes; alle Füsse sehr verlängert. Der Schmetterling entwickelt sich Ende September (nach Zeller im Juli).

2. *Gelechia Kollariella* Zll. = *flavedinella* FR. Die Raupe nach Oberl. Angerer im Mai an Salvia officinalis in einem zusammengezogenen Blatte.

3. *Coleophora albitarsella* Zell. (Siehe Glechoma, 1861 p. 21.)

4. *Coleoph. virgatella* Zll. Die Säcke von F. Hofmann und Angerer im Mai, Juni an Salvia pratensis, Achillea millefolium gefunden. Die Motte erscheint im Juli. (Vergl. noch Globularia 1861.)

5. *Pleurota salviella* HS. Nach Oberl. Angerer lebt die Raupe im Mai an Salvia officinalis.

6. *Grapholitha Kochiana* HS. Die Raupe nach F. Hofmann bei Regensburg Mitte Mai an Salvia pratensis zwischen zwei aneinander gesponnenen Blattstielen, auch in den jungen Herztrieben. Der Falter erscheint im Juni, Juli. (Wien. entom. Monatschrift VIII. Bd. No. 1.)

7. *Sciaphila stratana* Zll. var. *insulatana* HS. Raupe nach Angerer im Mai in zusammengesponnenen Salbeiblättern.

8. *Botys nigralis* F. fliegt im Gebirge im Mai und Juni. Herr Ernst Hofmann fand die Raupe im September auf Salvia glutinosa zwischen Gespinnst in den Blüthen. Dr. Othmar Hofmann traf sie im Allgäu bei Immenstadt an Clinopodium vulgare.

9. *Botys capitalis* SV., fliegt im Mai und Juli; A. Schmid fand die Raupe in röhrenförmigen Gängen unter Plantago und Salvia, von wo aus sie kleine Glasflecke in die Blätter frisst.

10. *Pyrausta phoenicialis* FR. Herr von Hornig entdeckte die Raupe 2 Jahre nacheinander auf der Salvia glutinosa L., worauf sie Ende August an der Grenze Steyermarks in bedeutender Anzahl lebte. Sie hält sich

in einem zarten Gespinnst, welches zwischen den Stengeln angelegt ist, auf und frisst sowohl die Blüthen als Blätter. Die in einem dichten Gewebe überwinternde Raupe verpuppt sich im nächsten Frühjahr an der Erde. Der Falter erscheint im Juli, August. Raupe: 1″ lang, das Colorit sehr veränderlich, vom schmutzigen Hellgrün bis in Hellgrau und Rothbraun. Ueber den Rücken ziehen 2 hellere Längsstreifen; auf jedem Gelenke steht oben in schwarzem, helleingefasstem Flecke eine Querreihe von 4 schwarzen Wärzchen und auf den 8 vorletzten Leibesringen hinter dieser Querreihe beiderseits der Rückenstreifens noch ein Wärzchen. Die Unterseite ist schmutzig hellgrün, ebenso sind die Brust- und Bauchfüsse und die Nachschieber gefärbt und mit schwarzen Wärzchen besetzt. Kopf hellbraun mit dunkelbraunen Flecken. Das schwarzgefleckte und mit schwarzen Wärzchen besetzte Nackenschild von der Farbe des Körpers.

11. *Botys cingulalis* Hb. Die Raupe fand Hr. v. Heyden Mitte September bei Mainz an Salvia pratensis. Sie lebt gewöhnlich unter den flach auf dem Boden liegenden Blättern, die sie auf der Unterseite bis auf die obere Epidermis benagt, wodurch auf der Oberseite der Blätter durchsichtige Flecke entstehen. Ihr Gespinnst, in das sie sich bei einer Beunruhigung flüchtet, befindet sich zwischen Moos in der Nähe eines Blattes. Unter einem ziemlich grossen, papierartigen Gespinnst überwintert die Raupe und wird im Frühjahr zur Puppe. Der Zünsler entwickelt sich Ende Mai und Anfangs Juni. (Stett. ent. Zeit. XXII. p. 31—32.)

12. *Botys fulvalis* Hb. Landrichter Fr. Eppelsheim erzog den Falter aus Raupen, welche er in 6 Stück an einer Salvia pratensis fand.

13. *Hypena antiqualis* Hb. fing Mann in Krain und Kroatien. Die Raupe lebt im Mai, Juni zwischen den Gipfelblättern der Zweige von Salvia officinalis.

14. *Fidonia conspersaria* Hb. Die Raupe lebt nach dem Wiener Verzeichniss im Mai und Juni auf Salvia pratensis. Sie liefert den Falter im Juli. (Die Beschreib. d. Raupe ist bei Wilde (II. p. 417) nachzulesen.)

15. *Amphidasis zonaria* Hb. (Siehe Lonicera, 1861 p. 90.)

16. *Plusia orichalcea* Hb. (Vergl. Eupatoria, 1860 p. 234.) Raupe im August, September und nach Ueberwinterung im April, Mai auch an Salvia glutinosa.

17. *Plusia chrysitis* L. (nach Angerer).

18. *Zygaena punctum* O. Raupe im Mai an Salv. officinalis (Angerer).

19. *Cassida austriaca* Dft. (Siehe Artemisia, 1856 p. 236.)

20. *Cassida equestris* Fb. (Vergl. Carduus, 1859 p. 231.)

21. *Dibolia Schillingii* Letzn. wurde von Prof. Schilling bei Breslau häufig auf Salvia pratensis gefangen. (Verh. d. schlesisch. Ges. f. vaterl. Kultur, 1846 p. 82.)

22. *Dibolia femoralis* Redtb. Sowohl Larve als Käfer leben nach Heeger auf der Wiesen-Salbey und Salvia austriaca. Erstere mininiren, letztere benagen die Oberfläche der Blätter. Schon im August gehen die ausgewachsenen Larven der zweiten Generation in die Erde, wo sie bis zum April des nächsten Jahres unverwandelt bleiben und gegen Ende Mai als Käfer zum Vorschein kommen. Die Larven miniren meist einzeln in einem Blatte, das sie gewöhnlich in der obern Hälfte ausweiden und daselbst ein Vertrocknen herbeiführen. Anfangs Juli erscheinen die Käfer der 1. Generation. (Sitzungsb. d. k. Ak. d. Wiss., math.-nat. Classe, 1858 p. 100.)

23. *Dibolia rugulosa* Redtb. Hr. v. Frauenfeld entdeckte die Larve auf Salvia sylvestris, deren Blätter sie minirte. Die Mine ist nicht sehr in die Augen fallend, da die Epidermis rauh, dick und nur unvollkommen vom Chlorophyll befreit ist. Die gegen Mitte Juli erwachsene, ziemlich gleichbreite Larve ist schmutzig weiss. Die Entwickelung des Käfers erfolgte grösstentheils schon nach 14tägiger Puppenruhe. (Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien, 1864 p. 592.)

24. *Dibolia cryptocephala* E. H. lebt nach Letzner auf Salvia pratensis.

25. *Apion elongatum* Grm. Ritter v. Frauenfeld erzog den Käfer im Mai aus den Stengeln von Salvia sylvestris in Menge. Die Larve minirt die vierkantigen Stengel dieser Pflanze oft in Mehrzahl, gewöhnlich innerhalb eines Internodiums, ohne ihre Anwesenheit und Zerstörung zu verrathen. Larven- und Puppenbeschreibung lese man in den Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien, 1866 p. 4.)

26. *Phytonomus viennensis* Hbst. Herr v. Frauenfeld entdeckte bei Mehadia im März auf einer Salvia einige Gespinnste eines Phytonomus, deren Einwohner alle bereits in den Puppenzustand übergegangen waren. Zu derselben Zeit bemerkte er auch schon entwickelte Käfer an der Pflanze umherkriechen.

27. *Phytonomus palumbarius* Grm. Herr v. Frauenfeld entdeckte die schöne grüne Raupe im Frühlinge auf Salvia glutinosa, deren Blätter sie löcherig anfrisst, während sie auf der Unterseite derselben ihren Aufenthalt nimmt. — Herr E. Hofmann fand sie bei Oberaudorf in den Herztrieben von Mentha aquatica. Zur Verwandlung spinnt die reife Larve ein rundes, grossmaschiges, weisses Gewebe, worin sie längere Zeit unverwandelt liegen bleibt, dann aber nach 3 Wochen den Käfer liefert.

28. *Capsus bilineatus* Fll. und

29. *Heterogaster Salviae* Schill. wurden auf Salvia pratensis gefunden.

30. *Aphis Salviae* Wlk.

31. *Aulax Salviae* Gir. Die Larven erzeugen mehrfächerige Gallen, welche G. v. Frauenfeld in Dalmatien an Salvia officinalis entdeckte. Die kleine Galle sitzt im Grunde des Kelches, ohne ihn zu deformiren, wahrscheinlich auf den Samen eingeimpft. (Verh. d. zool.-bot. Ver. in Wien, 1859.)

Sambucus. Der Hollunderstrauch.

Ansehnliche Sträucher mit markreichen Stockschossen, gegenständigen gefiederten Blättern, grossen Trugschirmen und rothen oder schwarzen Beeren. (Fam. der Caprifoliaceen.)

1. *Botys sambucalis* Hb. (Vergl. Convolvulus, 1859 p. 275.)

2. *Acaena sambucaria* Hb. (Siehe Clematis, 1859 p. 265.)

3. *Ennemos lunaria* Hb. (Vergl. Fraxinus, 1860 p. 257.)

4. *Eupithecia tripunctaria* HS. (Siehe Heracleum, 1861 p. 34.) E. Hofmann fand die Raupe häufig beim Einsammeln der Fliederblüthen. Sie verpuppt sich in der Erde und liefert den Falter im folgenden Frühling, doch einzeln auch schon im Spätherbst.

5. *Acronycta euphorbiae* Hb. (Vergl. Euphorbia, 1860 p. 236.)

6. *Gortyna flavago* Hb. (Siehe Arctium, 1856 p. 230.)

7. *Mamestra persicariae* Hb. (Vergl. Artemisia, 1856 p. 239.)

8. *Eyprepia caja* L. (Siehe Hyoscyamus, 1861 p. 48.)

9. *Eyprepia lubricipeda* Hb. (Vergl. Epilobium, 1860 p. 224.)

10. *Sphinx Ligustri* O. (Siehe Betula, 1858 p. 129.)

11. *Thyris fenestrina* L. (Vergl. Clematis, 1859 p. 265.)

12. *Aphis sambuci* L. Lebt gesellig in sehr zahlreichen Colonien an den jungen Trieben des Hollunders (Sambucus nigra) Juni, Juli. Die Horde lagert oft über einen Fuss an den Zweigen entlang (Monogr. der Pflanzenläuse I. p. 83.)

13. *Aphis sambucaria* Pass. (Aphidiae Italicae a J. Passerini, 1863 p. 38.) Lebt auf Sambucus nigra; die Geflügelten erscheinen im October und erzeugen nur flügellose Weiber.

14. *Agromyza amoena* Mg. Die Larve minirt nach

Bouché und eigener Beobachtung plätzlich die Blätter des schwarzen Hollunders. Ich fand die Minen im Juli und August, sowohl an Samb. racemosa als S. nigra. Sie sind oberseitig, bräunlich bis dunkelbraun und nicht gerade häufig in hiesiger Gegend. Die Verwandlung geschieht in der Erde. (Stett. ent. Zeit. VIII. p. 142.) Die von mir erzogenen Fliegen passen nicht genau zu den von Meigen gelieferten Beschreibungen der 3 nahe verwandten Arten: amoena, puella und pusea. Die Schwinger sind nicht weiss, sondern goldgelb; ebenso gefärbt sind der vorletzte Hinterleibsring am Rande, die Seiten und Brustgegend, der Kopf nebst den Fühlern. Beine weingelb, alle Schienen und Tarsen dunkelbraun bis schwarz.

15. *Macrophyga albicincta* Klg. Die Raupe lebt an schattigen Stellen im Juni, Juli auf Sambucus nigra, seltener auf Samb. racemosa, deren üppigen Stockschosse sie am liebsten bewohnt. Sie frisst gewöhnlich am Rande buchtige Blattstücke aus, doch greift sie später auch weiter und lässt eben noch die Mittelrippe eines Fiederblattes stehen. Am Tage findet man sie meist schneckenförmig gekrümmt an der Unterseite eines Blattes ruhend. Zur Verwandlung geht sie in die Erde und erscheint bei Zimmerzucht schon im März als Wespe. Larve 1″–14‴ lang, 20füssig, oben rauchschwarz, matt, kahl; 2 Rückenstriemen, Seiten, Bauch und Brust schmutzig weiss. Körperringe wegen der vielen Querrunzeln nicht deutlich zu unterscheiden: Kopf gelblich weiss, Scheitel und Stirn sowie die Augengegend und ein viereckiger Fleck über jedem Stigma schwarz. Beine blass; über den Brustfüssen jederseits 1 oder 2 schwärzliche Wische.

16. *Macrophyga ribesi* Hrt. Die Larve führt mit der Vorigen dieselbe Lebensweise auf dem schwarzen Hollunder. Sie ist jener sehr ähnlich; der Kopf orangengelb, mit einem schwarzen Scheitel und gleichfarbigen Afterfleck; seitlich keine Makel.

17. *Lytta vesicatoria* F. (Vergl. Ligustrum, 1861 p. 82.)

Sanguisorba. Wiesenknopf.

Ein ausdauerndes Kraut mit gefiederten Blättern und eilänglichen braunrothen Blüthenköpfen. (Fam. der Sanguisorbeen.)

1. *Aphis sanguisorbae* Schk. lebt an den Stengeln des officinellen Wiesenknopfs (Schrank).

2. *Cecidomyia oriana* Bremi. Die Larve lebt zwischen Haarfilz, den sie an den Wurzelblättern erzeugt.

3. *Nepticula Poterii* Stt. (Siehe Poterium, 1864.)

4. *Nepticula Sanguisorbae* Wock. Die Raupe dieses wie des vorigen Falterchens entdeckte M. F. Wocke im September bei Breslau in den Blättern von Sanguisorba officinalis. Bei Zimmerzucht entschlüpft der Schmetterling schon Ende Februar und im März. (Stett. ent. Zeit. 1865 p. 269.)

5. *Conchylis sanguisorbana* HS. fliegt bei Wiesbaden im August. Die Raupe fand A. Schmid in den Samenköpfen von Sanguisorba officinalis.

6. *Eupithecia centaureata* L. (Vergl. Gnaphalium.)

7. *Liparis chrysorrhoea* L. (Siehe Prunus, 1864 p. 377.) Zeller fand die Raupe einst in grosser Anzahl auf Sanguis. officinalis, deren Blätter sie mit grossem Appetit verzehrten.

8. *Orthosia gracilis* Hb. (Siehe Artemisia, 1858 p. 184.) Dr. Roessler traf die polyphage Raupe an Sanguisorba, Spiraea, Genista tinctoria, Prunus spinosa, Rubus, Achillea und Artemisia im Mai.

9. *Mamestra Pisi* L. Dr. Roessler traf die polyphage Raupe häufig an Sanguisorba officinalis. (Vergl. Delphinium.)

10. *Acosmetia caliginosa* Hb. fliegt in 2 Generationen, Ende Mai und im Juli. Die grüne Raupe soll nach Regierungsrath Bertram in Regensburg im August an Sanguisorba officinalis gefunden werden.

11. *Lycaena Erebus* Knoch. Raupe noch unbekannt; der Falter im Juli an den Blüthen von Sanguisorba.

12. *Arginnis Ino* Esp. Die Raupe soll nach Hübner auf Urtica urens leben; nach Wilde im Mai, Juni

auch an Sanguisorba, Spiraea aruncus zu finden sein. Der Falter fliegt im Juli auf sumpfigen Wiesen.

Sanicula. Sanikel.

Eine schattenliebende Umbellifere in Wald und Gebüsch mit fruchtbarem Boden. Arm an Epizoen.

1. *Limnobia distinctissima* Wied. (Vergl. Caltha, 1859 p. 220.) Ernst Hofmann fand die Larven im südlichen Baiern auch auf den Blättern von Sanicula europaea.

2. *Tortrix Steineriana* VS. Pharmaceut E. Hofmann [1]) fand die Raupe an schattigen Plätzen an Sanicula europaea, Dentaria enneaphylla und Anemone hepatica, zwischen zusammengeklappten Blatträndern. Sie ist sehr behende, gelblichgrün mit grünlich durchscheinendem Darmkanal. Kopf honiggelb, nach hinten schwarz; Nackenschild glänzend schwarz; Rückenwärzchen gleichfalls schwarz, Füsse von der Körperfarbe. Die Entwickelung des Falters erfolgt in der Frde.

Saponaria. Seifenkraut.

Eine einjährige und ausdauernde Krautpflanzen mit rundem knotigen Stengel, gegenständigen Blättern und röthlichen Blumen. Fam. der Sileneen.

1. *Cynegetis globosa* Fb. (Siehe Chenopodium, 1859 p. 256.)

2. *Cassida azurea* F. Nach Creuzer findet sich der Käfer in Baiern und Böhmen auf Saponaria officinalis.

3. *Coleophora saponariella* Heeg. fliegt im Juli und August. Die Raupe fand Scheffer unweit Wien auf dem gemeinen Seifenkraut und wurde von Heeger (Isis 1848 p. 342) weitläufig beschrieben und abgebildet. Der weibliche Falter legt die Eier einzeln an die Unterseite der Blätter junger Triebe ab. Die halb erwachsenen Räupchen überwintern unter Laub und Steinen,

1) Gegenwärtig Custos am königl. Museum in Stuttgart.

fangen erst im Juni wieder an zu fressen und verpuppen sich nahe an der Erde. Nach Dr. Roessler wird die minirende Raupe im Oktober erwachsen gefunden. Dr. Othmar Hofmann theilt mit, dass sie grosse, weisse Flecken minire, den Sack nicht aus Pflanzentheilen sondern aus Gespinnst anfertige. Derselbe sei anfangs weiss und sehr zart, später werde er fester und schwarz.

4. *Aechmia Fischeriella* Tr. Die Raupe wurde von Dr. Wocke bei Breslau im Mai auf Saponaria officinalis gefunden, die sie fast ganz zerfressen. Die Blätter junger Pflanzen werden in einen krausen Kopf zusammengesponnen und beherbergen 3—6 Räupchen. Diese verlassen ihre Wohnung und gehen zur Verpuppung in die Erde. Die Falter erscheinen in der letzten Hälfte des Juni.

5. *Hadena saponariae* O. (Vergl. Cucubalus, 1859 p. 295.)

6. *Dianthoecia capsincola* Hb. (Siehe Lychnis 1861.)

Saxifraga. Steinbrech.

Meist niedrige Kräuter mit dicken, ganzen oder handförmig gespaltenen drüsenhaarigen Blättern. Fam. der Saxifrageen.

1. *Pterophorus pelidnodactylus* Stein. = *mictodactylus* SV. Die Raupe lebt im Mai, Juni einzeln auf Saxifraga granulata, deren Blüthen und zarte Fruchtkelche verzehrend. Die Verpuppung geht an der Nahrungspflanze ohne Cocon vor sich. Der Schmetterling erscheint nach 14tägiger Puppenruhe. — Raupe grün, mit purpurrother Rückenstrieme, kleinen geknopften Börstchen und langhaarigen Wärzchen besetzt. Kopf blassgrün, braungefleckt; Füsse stelzenartig verlängert, von der Farbe des Körpers.

2. *Pteroph. serotinus* Z. Die Raupe nach Oberl. Angerer aus Nürnberg im April und Mai an Saxifraga granulata in den zusammengezogenen Herztrieben.

3. *Zelleria fasciapennella* Stt. Raupe in den Herztrieben von Saxifraga Aizoon.

4. *Zelleria Saxifragae* Stt. Apotheker E. Hofmann entdeckte die Raupe Ende Mai in den Herzblättchen von Saxifraga Aizoon, das oft grosse Strecken von Felsen des Kaysers bedeckt. Sie wohnen unter lichtem Gespinnst, sind schlank und behende, nach vorn und hinten verschmälert, olivengrün mit einem feinen hochrothen Doppelstreifen. Auf jedem Segment befinden sich carmoisinrothe Wärzchen zu beiden Seiten. Kopf honiggelb, Nackenschild hellbraun; Afterklappe hellgrün; Vorderfüsse gelb, Bauchfüsse von der Körperfarbe. Zur Verwandlung macht sie ein leichtes Gespinnst und entwickelt sich in einigen Wochen.

5. *Incurvaria trimaculella* HS. Die Raupe wurde im Frühjahre 1865 in Tyrol am Fusse des Kaysers von E. Hofmann auf Saxifraga rotundifolia entdeckt, in deren Blättern sie minirt. Es finden sich oft 4—6 Minen in einem Blatte, worin ein gelbes Räupchen wohnt, das sich anfangs einen unregelmässigen linsengrossen Sack ausschnitt, den es allmählich mit grössern Blattstückchen vertauschte. Zuletzt schnitten sie sich noch ein grosses Stück des Blattes ab, unter dem sie lebten. Drei Stück entwickelten sich noch im August, die übrigen überwinterten als Raupe. — Die Minen weichen insofern von denen der Incurvaria Zinkenii und Koernerella ab, als diese rundliche, trimaculella aber lange Minen verfertigt. Das Räupchen ist in der Mitte dick, gelblichweiss mit grün durchscheinendem Darmkanal. Kopf schwarz, Nackenschild dunkelbraun; Brustfüsse unten schwarz, Bauchfüsse verkümmert. Behaarung spärlich.

6. *Larentia flavicincta* Hb. = *caesiata* SV. Die Raupe im Mai an Saxifraga petraea, Vaccinium u. A. zu finden. Die Verwandlung erfolgt in der Erde, die Entwickelung des Falters im Juni, Juli.

7. *Orthosia caecimacula* SV. Zeller fand die Raupe im Mai mit der von Pterophorus microdactylus oft gleichzeitig an Saxifraga granulata, deren Blüthen und jungen Samenkapseln sie verzehren. Nach der letzten Häutung hat sie einen glänzend braunen Kopf, ein blass lehmgelbes, oben bräunlich marmorirtes Colorit; Rücken-

und Seitenlinien kaum bemerkbare Schatten bildend. Die länglich-ovalen, senkrechten Luftlöcher stehen auf dem ziemlich scharfbegrenzten obern Rande des hellern Seitenstreifs. Von den weisslichen Punktwärzchen sind auf jedem Ringe 2 auf dem Rücken und eines über den Lüftern durch beträchtliche Grösse und ein schwarzes Centralpünktchen ausgezeichnet. Die Verpuppung erfolgt im Juni; der Falter erscheint Ende August bis Ende September.

8. *Otiorhynchus raucus* Fb. (Vergl. Pyrus, Prunus.)

Scabiosa. Knautia. Skabiose.

Ausdauernde Kräuter mit Rosetten bildenden Wurzelblättern, gegenständigen Stengelblättern und reichblüthigen Blumenköpfen. Fam. der Dipsaceen.

1. *Melitaea maturna* O. (Vergl. Melampyrum, 1864 p. 240.) Die Raupe wurde auch an Scabiosa succisa gefunden.

2. *Melitaea artemis* SV. (Siehe Geranium, 1861 p. 18.)

3. *Syntomis phegea* Hb. (Siehe Plantago, 1864 p. 309.)

4. *Macroglossa fuciformis* Gmel. = *bombyliformis* F. Raupe im Juni auf Scabiosa arvensis. Die Verwandlung erfolgt am Boden zwischen Moos oder Blättern, die Entwickelung des Falters im August, die der Herbstraupen im Mai. — Raupe schön pistaciengrün mit einer dunkeln Rückenlinie, gerieselt, wie alle Macroglossa-Raupen, auf dem Rücken des ersten Ringes 2 dreieckige rosenfarbene Flecke, vom 4.—11. Ringe an der Seite noch ein Rosenfleckchen; die weissen Lüfter von einem schwarzen Ring umgeben; Bauch, Horn, Kranz der Bauchfüsse rosenroth.

5. *Chelonia russula* L. (Vergl. Erica, 1860 p. 228.)

6. *Hadena Pisi* Hb. (Siehe Delphinium, 1860 p. 209.)

7. *Cucullia artemisiae* Hb. Die Raupe wird nach Angerer im Juli an den Blüthen- und Samenköpfen von Scabiosa arvensis getroffen. (Vergl. Artemisia, 1856 p. 239.)

8. *Heliothis purpurites* Esp. Raupe nach Kindermann vom März bis Juni auf Scabiosa succisa. Der Falter erscheint im Mai.

9. *Fumea helicinella* HS. Der schneckenförmig gewundene Sack wurde bei Bieberich im Juni an Scabiosa arvensis, Helichrysum arenareum, Centaurea scabiosa, Potentilla und Helianthemum gefunden.

10. *Cleophana anthirrhini* Hb. (Siehe Euphorbia, 1860 p. 237.)

11. *Eupithecia centaureata* SV. (Vergl. Gnaphalium, 1861 p. 26.)

12. *Eupithecia austeraria* Hb. Die Raupe lebt (nach Otto Schreiner) im Juli, August an den Blüthen der Skabiose. Sie ist gelblich grün mit röthlichen Kreuzzeichnungen auf dem Rücken. Der Falter erscheint gewöhnlich im Mai. (Vergl. Galium, 1861 p. 8.)

13. *Grapholitha quadrana* Hb. Die Raupe nach A. Gartner bei Brünn auf Scabiosa arvensis, stets nahe an der Erde am Stengel der Pflanze, wo sie gesellschaftlich anzutreffen ist. Der Falter erscheint Ende April, nach Treitschke im Juli.

14. *Graph. fractifasciana* Haw. = *cuphana* Tr. Die Raupe findet sich (nach Treitschke) im September an Scabiosa columbaria, zunächst an der Erde zwischen zusammengesponnenen Blättern; Herr A. Schmid glaubt sie ebenfalls daran gefunden zu haben. Ernst Hofmann traf sie im August an den Wurzelblättern von Scabiosa succisa, entweder zwischen 2 Blättern oder zwischen einem Blatte und dem Boden in röhrenförmigem Gespinnst mit schwarzen Kothgängen. Sie skelettirt die Blätter, überwintert und liefert den Falter im Frühlinge.

15. *Sericoris siderana* Tr. Die Raupe fand Herr v. Psyerimhoff aus Colmar im Stengel der Scabiosa arvensis. In Baiern wird dieser schöne Wickler jetzt häufig erzogen.

16. *Tortrix Gerningana* SV. Die Raupe fand A. Schmid an Scabiosa columbaria.

17. *Conchylis Zoegana* L. fliegt von Mitte Juni bis Ende Juli. Die Raupe soll in den Wurzeln von Scabiosa columbaria leben. Ich vermuthe sie in der Ackerdistel.

18. *Nematois minimellus* SV. fliegt nach Roessler vom halben Juli bis in den August. Die Raupe (nach Ernst Hofmann im Spätherbst in den verblühten Köpfen der Scabiosa succisa. Später verfertigt sie einen kleinen, flachen, an den Rändern eingebogenen dunkelbraunen Sack aus zermalmten Pflanzentheilen, Erdkörnchen, Gespinnst etc., mit welchem sie sich zur Erde begiebt und die Blätter der Scabiose und anderer niedern Kräuter benagt. Sie überwintert (nicht selten 2 mal) und liefert den Falter im Juli. — Die Raupe ist beinweiss, etwas flachlich, nach hinten verdickt, mit durchscheinendem Darmkanal, schwarzem Kopf und Nackenschild.

19. *Nematois scabiosellus* Scop. wird im Juni, Juli zur Mittagszeit auf den Blüthen von Scab. arvensis gefangen. Die Raupe lebt in der Jugend in den Samenköpfen derselben. Dr. Roessler beobachtete, wie sie im September die blauen ausgefallenen Röhrenblümchen als Sack benutzte und damit umherkroch. Später und während des Winters lebt sie auf der Erde in einem selbstgefertigten Sack unter der Pflanze verborgen. Herr O. Hofmann fand die Raupe auch an Scab. columbaria, wo sie eine gleiche Lebensweise führte. Er fügt noch hinzu, dass sie sich am Boden von verschiedenen niedern Pflanzen, besonders welken Blättern nähre. Die Vergrösserung des Sackes erfolge durch allmähliges Ansetzen neuer halbkreisförmiger Gespinnststückchen am hintern Sackende, wodurch dieses mit zunehmendem Wachsthume breiter wird, als das vordere.

20. *Lithocolletis scabiosella* Dougl. Die Larve minirt die grossen Wurzelblätter der Scabiosa columbaria vom Herbste an, überwintert und frisst erst wieder im April und Mai; die der 2. Generation finden sich im Juli, August. Die Mine ist unterseitig, lang und gross, am Ende stark gewölbt und vom Blattgrün grösstentheils entleert. Sie finden sich seltener auf freien Grasplätzen als an den Rändern von Waldwiesen und trocknen Gras-

stellen der Wälder. Die Schabe fliegt Ende Mai und im Juni, sowie abermals im August (Frey).

21. *Pterophorus serotinus* Zll. (Siehe Galium, 1861 p. 6.) Dr. Roessler fand die Räupchen im Mai und September in den von einigen Fäden versponnenen Blüthen der Scab. succisa. Zur Verpuppung heftete sich die Raupe wie ein Tagfalter an und gab schon nach 10 Tagen den Falter, der zweimal im Jahre, im Juni und Septbr. fliegt. Dr. Roessler bezweifelt das Vorkommen der Raupe an Galium. (Vergl. Wien. ent. Zeit. 1864 p. 201.)

22. *Pteroph. stigmatodactylus* Zll. A. Gartner entdeckte die Raupe bei Brünn am 12. August in den Samenkörben von Scabiosa ochroleuca. Gegen den 22. desselben Monats begannen die erwachsenen Raupen sich ausserhalb ihrer Wohnung zu verpuppen und lieferten nach 12tägiger Puppenruhe den Falter. Im Freien wurde der Schmetterling auch schon Ende Juni gefangen, was auf eine zweite Generation des Jahres schliessen lässt.

23. *Alucita grammodactyla* Zll. Die Raupe lebt nach Landrichter F. Eppelsheim aus Grünstadt im Juli in Stengelanschwellungen der Scabiosa suaveolens.

24. *Gelechia ferruginella* SV. (Vergl. Campanula, 1859 p. 222.) Die Raupe soll auch im Mai an Scab. columbaria gefunden werden.

25. *Depressaria arenella* SV. (Siehe Arctium, 1856 p. 262.) Die Raupe wurde im Mai und August in zusammengesponnenen Blattspitzen an Scabiosa arvensis getroffen.

26. *Epischnia prodromella* Hb.

27. *Aphis rosae* L. (Siehe Dipsacus, 1860 p. 213.)

28. *Aphis scabiosae* Schk. Diese Blattlaus findet sich im Juni, Juli ziemlich häufig an den langen Blüthenstielen der Scabiosa arvensis in zahlreichen Gesellschaften. (Monogr. I. p. 61.)

29. *Psylla (Trioza) munda* Frst.? Die Larve lebt an der Unterseite der flach am Boden liegenden zungenförmigen Blätter der Scabiosa sylvatica. Sie sitzt vereinzelt oder in grösserer Anzahl in den Blattwinkeln.

Ringsum sind sie von abstehenden, geknöpften Drüsenhaaren umstanden.

30. *Haltica cuprea* Foudr., findet sich nach Letzner auf Scabiosa.

31. *Adimonia rustica* Zll. Die Larve führt im Juni auf Waldwiesen an Scabiosa succisa eine gleiche Lebensweise, wie die sehr gemeine schwarze Larve von Adimonia Tanaceti auf Achillea und Centaurea. Zur Verwandlung begibt sie sich in die Erde, woraus der Käfer Anfangs Juli hervorgeht. Die völlige Ausbildung, Härte und Färbung geht in der Gefangenschaft höchst langsam vor sich.

32. *Cecidomyia scabiosae* m. Die Wurzel - Blätter der Scabiosa arvensis werden im Juli, August von Mückenlarven bewohnt, welche gelbe, linsengrosse, unregelmässige, beiderseits gewölbte, durch die Verdickung des Zellgewebes an diesen Stellen, gallenähnliche Gebilde (aufgedunsene Beulen) erzeugen, in deren Höhlung die gelbe Made lebt. Mehrere Blätter sind fast ganz mit diesen Gallen bedeckt und sterben dadurch bald ab. Jede Galle liegt in einer Blattrippe. Die Made ist zitrongelb. $^3/_4'''$ lang, flachlich, chagrinartig gekörnelt, an den Seiten der treppenartig abgesetzten Ringe ein Borstenhärchen. Die zweihakige Zunge ist bräunlich, die Lippen vorstreckbar und dann kegelförmig, an der Spitze mit 2 eingliedrigen, sehr kurzen Tastern. Unter dem After 4 kegelförmige, fleischige Dornspitzen zum Stützen. Die Verwandlung geschieht in der Erde; die Entwickelung der Mücke erfolgte am 13. August.

Scleranthus. Knauel.

Winzige Pflänzchen mit nadelförmigen gegenständigen Blättchen und geknäuelten, grünlichen Blüthen. Fam. der Sclerantheen.

1. *Porphyrophora polonica* L., saugt an den Wurzeln des Scleranthus perennis. In hiesiger Gegend kommt diese Pflanze nur sehr vereinzelt vor, woher es erklärlich

wird, wenn die Erdlaus hierorts noch nicht beobachtet wurde.

2. *Butalis cicadella* Zll., fliegt Ende Juni. Die Raupe lebt im Mai an Scleranthus annuus und Scl. perennis in leichtem Sandröhrengespinnst, die Wurzelblätter verzehrend. (A. Schmid.) Othm. Hofmann fand sie an trocknen sandigen Abhängen auf Scleranthus perennis. Die jungen Räupchen sind etwa 6''' lang, dunkelgrau; Kopf hellbraun, matt, an den Seiten schwarz; Nackenschild hellbraun, am Hinterrande schwarz. Afterklappe heller als die Grundfarbe, schwarz punktirt. Die schwarzen Rückenwärzchen mit Häärchen besetzt. Ueber den Rücken läuft ein breiter, brauner Längsstreif, der auf den 3 ersten Segmenten weiss erscheint und als solcher auch das gelbbraune Nackenschild durchschneidet. Ueber den Füssen läuft ein gelblicher, nach oben tief schwarz gesäumter Längsstreif. Aeltere Raupen, die Hr. Hofmann am 16. Juni fand, waren über 9''' lang und hatten ein dunkelrothes Colorit mit gelbem Längsstreifen. Die bald erfolgende Verpuppung ging in einem leichten Gespinnste an den Wurzeln der Futterpflanze, die Entwickelung Ende Juni und Anfangs Juli vor sich.

Scirpus. Binse.

Nasse Standorte liebende Scheingräser mit markigem Halm, einzelnen endständigen oder gehäuften kätzchenartigen Achrchen. Fam. der Cyperaceen.

1. *Hadena scolopacina* Esp. lebt im Mai an Briza, Scirpus u. A., am Tage an der Erde verborgen und verwandelt sich Mitte Juni in der Erde, woraus der Falter im Juli hervorgeht. (Wilde.)

2. *Nonagria cannae* Tr. = *arundinis* Hb. Die Raupe nach Hering und eigener Beobachtung häufig in den Halmen von Scirpus lacustris und Typha latifolia. Die von ihnen bewohnten Rohrknollen bleiben im Wachsthum zurück und treiben keine Blüthenkolben. Die Frassstelle der Raupe ist nicht selten fusslang und zeigt 1—3 Fluglöcher

für die der Puppe entschlüpfenden Falter, welche sich im August entwickeln.

3. *Scirpophaga praelata* Scop. = *phantasmella* Hb. Kaufmann F. J. Schmidt in Laibach entdeckte die Raupe im Halme von Scirpus lacustris, deren Mark sie bis zur Wurzel ausfrisst. Die Verwandlung erfolgt im Stengel selbst; die Entwickelung des Falters im Juli, August.

4. *Orthotaelia Sparganiella* Hb. (Siehe Sparganium.)

5. *Chilo cicatricellus* Tr. Die Raupe lebt nach Schmidt in Laibach im Mai, Juni in den untern Halmtheilen von Scirpus lacustris, wo sie sich auch verpuppt. Der Falter gelangt im Juli oder August zur Entwickelung.

6. *Tortrix costana* F. = *spectrana* Tr. Herr Mühlig fand die Raupe bei Frankfurt Ende Mai in den Blüthenährchen von Scirpus palustris. Der Falter entwickelt sich im Juni.

7. *Elachista rhynchosporella* St. = *albidella* Tengst. Die Raupe lebt im Mai in den Halmen von Scirpus caespitosus, indem sie unter der Aehre nach unten minirt. Der sehr verbreitete Falter fliegt von Ende Mai bis Juli. (Linnéa ent. XIII. p. 281.)

8. *Coleophora cespititiella* Zll. (Siehe Luzula.)

9. *Haemonia equiseti* Fb. (Vergl. Potamogeton, 1864 p. 348.) Die Puppen wurden auch schon in den Wurzeln von Scirpus und Equisetum gefunden.

10. *Erirhinus festucae* Hbst. Herr Boie aus Kiel fand die Larve in den Stengeln von Scirpus lacustris, von dessen Mark sie lebt. Der Käfer entwickelt sich im September und verlässt den Halm aus seitlichen Bohrlöchern über dem Wasser. Ich finde den überwinterten Käfer gewöhnlich schon im Mai an dieser Wasserpflanze.

11. *Donacia Typhae* Brhm. Der Käfer benagt die Blätter von Scirpus maritimus.

12. *Agromyza nigripes* Mg. (?) Die Larve minirt die Wurzelblätter von Scirpus sylvaticus im Juli, August. Die Mine ist oberseitig, weiss, schmal, sehr lang (1 Fuss und länger) von der Spitzenhälfte bis zum Blattgrunde

reichend, ohne Kothspur. Die langgestreckte Larve birgt den schwarzbraunen Koth bis zur Verwandlung in ihrem Körper, worin er in länglicher Form aufgespeichert bleibt und hier $^3/_5$ der Körperlänge ausfüllt, das erste und letzte Fünftel aber klar lässt. Am Ende der Mine liegt die Puppe und unweit derselben findet sich der Unrath als schwarzer Fleck in dem Gange. Die braune Tönnchenpuppe ist plattlich, ovallänglich und trägt ausser 2 Kopfspitzchen noch 2 stärkere Afterspitzen in Form einer divergirenden Gabel mit gekrümmten Zinken. Ich erhielt die erste Fliege Anfangs August.

Scorzonera. Schwarzwurz.

Schmalblätterige ausdauernde Kräuter aus der Familie der Compositen, Unterfamilie: Cichoriaceen, wovon Scorzonera hispanica, das beliebte Wurzelgewächs, in allen Küchengärten gebaut wird.

1. *Hadena Chenopodii* Hb. (Vergl. Brassica, 1858 p. 153.)

2. *Cassida thoracica* Kug. (Siehe Asclepias, 1856 p. 246.)

3. *Aphis papaveris* Fb. (Vergl. Capsella, 1859 p. 224.)

4. *Aulax scorzonerae* Gir. Die Larve erzeugt Gallen, welche G. v. Frauenfeld in Dalmatien an Scorzonera humilis entdeckte. Die Galle besteht in einer 1—2″ langen und 2—3‴ dicken Stengelanschwellung, worin zahlreiche, dichtgedrängte Larvenzellen sich befinden.

Scrophularia. Braunwurz.

Hohe ausdauernde Krautpflanzen mit scharfvierkantigem Stengel, gegenständigen Blättern und rispigem Blüthenstande. Fam. der Antirrhineen. Sie lieben nasse Standorte und folgen den Ufern fliessender und stehender Gewässer.

1. *Cucullia Scrophulariae* SV. Die Raupe findet sich nach Copieux in Leipzig im Juli an den Blüthen von Scrophularia aquatica, nodosa, nach Hering auch

auf Verbascum Thapsus, deren Blüthen und unreife Früchte sie den Blättern vorzieht.

2. *Cucullia Blattariae* Esp. Die Raupe lebt im Juli, August auf Scrophularia canina, deren Blüthen sie frisst. Der Falter erscheint, nach Ueberwinterung der Puppe, im folgenden Mai, Juni.

3. *Cucullia ceramanthae* HS. = *prenanthis* Bd. Die Raupe lebt im Juni an den Samenkapseln von Scrophularia vernalis. Die Verwandlung erfolgt in der Erde, die Entwickelung der Eule im April, Mai des folgenden Jahres. (Wilde.)

4. *Gortina flavago* Tr. (Siehe Carduus, 1859 p. 235.) Die Raupe fand ich auch schon in dem Stengel von Digitalis purpurea, Scrophularia aquatica et Balbisii, Senecio nemorensis, gewöhnlich in der Wurzelnähe.

5. *Sciaphila minorana* Mn. Die Raupe lebt im Mai in den Herzblättern von Stachys sylvatica, Tanacetum und Scrophularia. Der Falter entwickelt sich im Juli.

6. *Tortrix scrophulariana* HS., fliegt Anfangs Juni und zum zweiten Male vom halben August bis Anfang Sept. Die Raupe entdeckte A. Schmid im Rheingau Mitte Mai in eingesponnenen Blättern von Scrophularia aquatica, woselbst sie sich auch verpuppt. Herr Mühlig fand Raupe und Puppe Ende Juli und Anfang August auf Alisma plantago.

7. *Depressaria liturella* VS. = *flavella* Hb. Die Raupe wurde im Mai, Juni auf Scroph. aquatica in zusammengerollten Blattspitzen gefunden. (Vergl. Centaurea, 1859 p. 252.)

8. *Cecidomyia scrophulariae* Macq. Die Larve lebt gesellig in den aufgedunsenen, deformirten Blumenknospen von Scrophul. nodosa, Balbisii et aquatica; Frauenfeld traf sie in Dalmatien auf Scrophul. canina. (Verh. d. zool.-bot. Vereins in Wien 1855.)

9. *Agromyza Verbasci* Bouché. Die Larve minirt nach Bouché und eigener Erfahrung die Blätter von Verbascum nigrum, Schraderi et Lychnitis, worin sie Juli, August gesellig grosse Plätze ausweiden, die nur auf der obern Blattfläche sichtbar sind. Ich fand und

erzog die Larven auch öfters an Scrophul. nodosa, in deren Blättern sie gesellschaftlich zu derselben Zeit sehr grosse weisse, oberseitige Minen machen. Zur Verpuppung verlassen sie ihre Wohnung und gehen in die Erde, woraus sie im August, September und einige erst im nächsten Frühjahr als Fliege hervorgehen.

10. *Capsus collaris* Fll. lebt auf Scrophularia glandulosa und Geranium Robertianum.

11. *Allantus Scrophulariae* L. Die zolllange, weiss bereifte, schwarz gefleckte Afterraupe lebt von August bis Oktober auf Scrophul. nodosa und Verbascum-Arten, deren Blätter sie am Rande benagt oder auch in der Mitte löcherig anfrisst. Sie liegt in der Ruhe gewöhnlich an der Unterseite des Blattes schneckenförmig gekrümmt. Nach der Häutung ist sie gelblich und ohne Duft; der schwarze Kopf ist gelb behaart. Die Verwandlung besteht sie in der Erde, woraus die Wespe bei Zimmerzucht im Mai, im Freien im Juni, Juli hervorgeht.

12. *Haltica rutilus* Ill. findet sich nach Foudras bei Lyon das ganze Jahr auf Scrophularia aquatica.

13. *Rhinoncus pericarpius* F. (Vergl. Rumex, 1865 p. 113.)

14. *Cionus Scrophulariae* L.,

15. *Cionus Verbasci* F. und

16. *Cionus Solani* Fb. verleben ihre ersten Stände auf verschiedenen Braunwurz-Arten und Königskerzen. Die Larven leben frei an den Blättern oder an den Blüthenrispen und bedecken sich gleich denen verschiedener Lema-Species, mit einer Lage durchsichtigen zähen Schleims, welcher aus einer Warze an der Basis des 12. Körperringes hervorschwitzt. Dieser Schleim trocknet bei der vollwüchsigen Larve zu einem durchsichtigen sphäroidischen Cocon ein, in welchem die Verwandlung zur Puppe erfolgt. Schon nach 8tägiger Puppenruhe kriechen die Käfer aus.

17. *Gymnaetron teter* Fb. (Siehe Verbascum.)

Scutellaria. Helmkraut.

Niedrige Krautpflanzen mit gegenständigen, einsei-

tigen, in den Blattachseln sitzenden violetten Blüthen. Sie lieben nasse Standorte und gehören zur natürlichen Familie der Labiaten.

1. *Choreutes Myllerana* F. = *scintulana* Hb. Die Larve minirt jung die Blätter von Scutellaria galericulata L. Ich fand sie Ende Juni und noch im Juli an einer geschützten Stelle in den der Länge nach dutenförmig eingerollten und verleimten Blättern, vorzüglich in den grundständigen, die sie von Innen ihrer Hypodermis und des Chlorophylls berauben. Dadurch werden die bewohnten Blätter ganz oder theilweise durchsichtig und sind nach Entfernung der Raupe nur noch von dem zurückgelassenen Kothe theilweise erfüllt. Zur völligen Entwickelung gebraucht die Larve gewöhnlich 2 - 4 solcher Blätter, die sie, an derselben Pflanze immer höher steigend, zur neuen Wohnung einrichtet. Die Verpuppung erfolgt an der Erde; die Entwickelung des Falters schon nach 10—12 Tagen.

Raupe 3—4''' lang, sehr schlank, vorn und hinten verjüngt, äusserst lebhaft in ihren Bewegungen, hüpfend, schiessend und rückläufig. Der Körper ist durchscheinend olivengrün mit dunkelgrüner Rückenlinie, nackt, fettglänzend, nur die Wärzchen mit einem klaren Haar gestirnt. Der Kopf ist länger als breit, grünlichweiss, Mund, Stirngabel und 4 aus dunkeln Fleckchen gebildete Längsstriemen des Scheitels braun. Die schwarzen Rückenwärzchen verhältnissmässig stark, die des Nackenschildes ein querlängliches Schildchen mit bräunlichem Anflug einschliessend. Brust- Bauch- und Afterfüsse weisslich weingelb. (Vergl. auch: Stett. ent. Zeit. 1865 p. 104.)

2. *Loxotaenia musculana* Hb. (Vergl. Pyrus, 1864 p. 391.) Die polyphage Raupe wurde auch auf Scutellaria zwischen zusammengezogenen Blättern gefunden.

3. *Polia advena* Fb. (Siehe Achillea 1858 p. 164.)

4. *Phyllobrotica 4maculata* F. Mitte Juli 1862 las ich 15 - 18 Stück dieses Käfers von Scutell. galericulata auf, deren Blätter am Rande stark ausgebissen und die Pflanze dadurch sehr verunstaltet war. Bei der Annähe-

rung liessen sich die Käfer sogleich zu Boden fallen und stellten sich todt. Die Weibchen, in grösserer Anzahl als die Männchen vorhanden, hatten einen stark aufgetriebenen Hinterleib. Sie mögen wohl hier dieselbe Lebensweise führen, wie Pachyphysus Polygoni L. auf Polygonum aviculare. Im darauf folgenden Jahre fand ich den Käfer an derselben Stelle in noch grösserer Menge auf derselben Pflanze schon am 28. Juni, doch wollte es mir bis heute, ungeachtet wiederholter Beobachtung, nicht gelingen, die Larvenstände desselben zu entdecken.

Secale. Roggen.

Eine in Deutschland allgemein gebaute Graminee, welche nebst Weizen die Riesen unser Cerealien sind.

1. *Noctua ochroleuca* SV. Die Raupe lebt erwachsen im Mai, Juni an Triticum, Secale u. A., vorzugsweise an den Aehren und verwandelt sich Ende Juni in der Erde. Der Falter erscheint im Juli, August Abends an den Blüthen von Centaurea scabiosa u. dgl. (Wilde.)

2. *Caradrina cubicularis* SV. (Vergl. Fedia, 1860 p. 251.) Die Raupe soll nach den neuesten Entdeckungen des Herrn Werneburg in Erfurt im Roggenmehl leben, was nach Kochs Ansicht auch wohl den Aufenthalt des Falters, welcher mehr in Gebäuden als im Freien ist, erkläre.

3. *Apamea basilinea* VS. (Siehe Elymus, 1860 p. 219.) Die Raupe dieser Eule ist nach Guenée in Frankreich den Cerealien, besonders dem Waizen, in Oesterreichisch-Schlesien, nach Kollar, auch dem Roggen sehr verderblich. Die jugendlichen Raupen leben gesellig an den Aehren, sich von den mehligen Theilen der jungen Körner nährend. Später, wenn die herangewachsene Raupe in den Körnern keinen Platz genug hat, versteckt sie sich zwischen den Spelzen und Grannen der Aehre und es ist schwer, sie daselbst zu entdecken, da sie eben so gefärbt ist, wie die sie umgebenden Theile. Zur Erntezeit lässt sich die Raupe mit den Garben einbrin-

gen und fährt fort, die Körner der Aehren auszufressen. Den Winter bringt die erstarrende Raupe in einem leichten Gespinnst zu. Beim Eintritt des Frühjahrs verändert sie ihre Lebensweise, verlässt den gegenwärtigen Aufenthalt und begibt sich an die Wurzeln oder die untersten Blätter der Gräser. Im März gräbt sie sich in die Erde um sich daselbst zu verpuppen. Der Falter erscheint nach Guenée's Angabe Ende Mai.

4. *Agrotis crassa* Tr. (Vergl. Hordeum, 1861 p. 45.)

5. *Agrotis segetum* Hb. (Siehe Beta, 1858 p. 88.)

6. *Episema graminis* L. (Vergl. Hordeum, 1861 p. 45.)

7. *Botys frumentalis* Tr. (Siehe ebendaselbst!)

8. *Asopia farinalis* Hb. Die Larve lebt von Mehl, Puder, Weizen, Roggen, doch auch von Pflanzenmoder, Puppen und überwinternden Raupen der Zuchtkästen und Gläser, worin sie grosse Verheerungen anrichtet. Sie spinnt die obere Erdschicht des Zwingers zu lockern Massen zusammen, die sie dann mit Gespinnströhren und Gängen durchzieht und gesellschaftlich bewohnt. Der Falter erscheint zweimal des Jahres im Juni und September.

9. *Tinea granella* Hb. Die sehr schädliche Raupe lebt im Juli, August gesellig unter einem gemeinschaftlichen Gespinnst an aufgespeichertem Getreide, vorzüglich an Roggen und Weizen, überwintert in Ritzen des Gebälks in einem Gespinnst und verwandelt sich im März, April zur Puppe. Der Falter erscheint schon im Mai. A. Gartner fand die Raupe am 25. März gesellig in einem auf einem Apfelbaum wuchernden Löcherschwamm (Polyporus). Jede bewohnte eine kleine, ausgesponnene enge Höhlung.

10. *Gelechia cerealella* Oliv. Das weisse glatte Räupchen hat einen bräunlichen Kopf. Der Falter legt die Eier an das noch auf dem Halme stehende Getreide, Roggen, Weizen und Gerste. Nach wenigen Tagen bohrt sich das Räupchen in das Korn ein. Dieses höhlt es allmälig ganz aus um sich schliesslich darin zu verpup-

pen. Das Ausschlüpfen des Falters geschieht gewöhnlich erst in den Getreidemagazinen. (Frey, Duponchel.)

11. *Ochsenheimeria taurella* VS. = ? *urella* FR. Die Larve soll nach Wtewall und Millière in den obern Blattscheiden und zwischen den Blüthenspelzen leben und sich von den Fructifications-Organen nähren. Wahrscheinlich dieselbe Larve, deren Lebensweise und Entwickelung Dr. Gallus in der Stett. ent. Zeitung Jahrg. 1865 beschreibt. Nach letzterem lebt das Räupchen schon vor dem Winter in den jungen Roggenpflanzen, in welche es sich bis zum Wurzelknoten einzwängt und die jungen Triebe an- und abfrisst. Im Frühjahr beisst es selbst die ährentragenden Halme durch und veranlasst sie zum Dorren. Im Mai ist die Larve erwachsen, verpuppt sich und gibt den Falter im Juni.

12. *Dilophus femoratus* Mg. Herr Buttner, Prediger zu Schlick in Curland, machte die Mittheilung, dass die Larven sein Roggenfeld vernichtet hätten. Die Fliege erscheint im April und wieder im August, ist in hiesiger Gegend im Frühling gemein, doch nirgends als verheerend aufgetreten.

13. *Cecidomyia destructor* Deg. = *secalina* Lw. Die Hessenfliege. (Vergl. Hordeum, 1861 p. 44.)

14. *Cecidomyia flava* Mg. (Siehe ebend.)

15. *Chlorops lineata* Mg. = *Oscines Frit* Fb. ist in Schweden oft an der Gerste schädlich, ebenso mit Cecidom. destructor an Roggen und mit

16. *Chlorops pusilla* Mg., alle drei in den untersten Internodien lebend.

16 b. *Opomyza florum* Meig. 16 c. *Anthomyia coarctata* Fll. (Vergl. Triticum.)

17. *Chrysomela cerealis* L. (Vergl. Poa, 1864 p. 315.)

18. *Apion frumentarium* L. (Siehe Rumex 1867.)

19. *Sitophilus granarius* L. (Vergl. Quercus, 1867.)

20. *Melolontha vulgaris* L. (Siehe Pyrus, 1864 p. 403.)

21. *Melolontha hippocastani* Fb. (Vergl. Acer 1858 p. 172.)

22. *Anisoplia fruticola* Fb. (Siehe Salix.)

23. *Agriotes lineatus* L. (Vergl. Beta, 1858 p. 88.)

24. *Tenebrio molitor* L. Die Larven leben von Mehl, Kleien und verschiedenen Cerealien, doch verschmähen sie auch morsches Holz und animalische Substanzen nicht.

25. *Cantharis melanura* Fb. soll nach Dr. Fischer aus Weingarten die Veranlassung zur Bildung des Mutterkorns sein. Das Anfressen und Ausleeren der zarten Flüssigkeit des sich entwickelnden Körnchens soll die monstrose Hörnerbildung veranlassen. — Diese Beobachtung bedarf noch sehr der Bestätigung und stösst jedenfalls die Existenz der Pilzart nicht um. (Jahresb. d. schles. Ges. für vaterl. Kultur 1859 p. 91.)

26. *Anisoplia agricola* Fb. (Siehe Triticum.)

27. *Zabrus gibbus* Fb. Dieser Laufkäfer in hiesiger Gegend den Coleopterologen Aachen's noch nicht begegnet, mir vor vielen Jahren zwischen Heinsberg und Geilenkirchen nur einmal in die Hände gefallen und im Jahre 1869 wieder zwischen Brühl und Bonn in Anzahl auf Aeckern vorgekommen, hat in einigen nördlichen Distrikten der preuss. Rheinprnvinz grosses Aufsehen wegen seines massenhaften Vorkommens und seiner vorgeblichen Zerstörungen in Getreidefeldern erregt; soll jedoch, als zur Familie der carnivoren Insekten gehörend, nach dem Urtheil erfahrener Coleopterologen keineswegs der berüchtigte Thäter jener Verheerungen sein, sondern nur von Unkundigen oder ungenauen Beobachtern irrthümlich als Getreidezerstörer angesehen und verschrieen worden sein. Doch bleibt es spätern, sorgfältigen Beobachtungen noch vorbehalten, den wahren Thatbestand ans Licht zu bringen, um weiterm Morden und Vertilgen eines wahrscheinlich nützlichen Insekts künftig Einhalt zu gebieten.

Ich fand die Aehren eines Roggenfeldes, woran der Käfer öfters fressend gefunden wurde, von zahlreichen Blattläusen belagert, die wol einem Laufkäfer wie den zahllosen Blattlauskäfern und deren Larven eine willkommene Mahlzeit gewähren. Hr. Dr. Gerstäcker gibt als Resumé des über die Lebensweise des Zabrus

gibbus bis jetzt Bekanntgewordenen folgende Mittheilungen: „Die Larve begibt sich, wenn sie ihre Vollwüchsigkeit erreicht und eine Länge von 1 Zoll und darüber erreicht hat, 6 Zoll bis 2 Fuss tief in den Boden, wo sie sich in einer ovalen Erdhöhle zu Anfang Juni verpuppt und nach etwa 4 Wochen, also Anfang Juli als Käfer daraus hervorgeht.“

Sedum. Fetthenne.

Ausdauernde Fettpflanzen mit dicken fleischigen Blättern und gelben oder purpurrothen Trugschirmen. Fam. der Crassulaceen.

1. *Lycaena battus* VS. Die Raupe lebt im Juli, August auf Sedum Telephium, ruht an der Unterseite der Blätter, wogegen sie nur die obere Blattseite anfrisst. Nach Oberl. Angerer nährt sie sich ausschliesslich vom Stengelmark. Die in der Erde überwinternde Puppe liefert den Falter Ende Mai bis Juli. (Wilde und Stett. entom. Zeit. 1861 p. 212.)

2. *Doritis Apollo* L. Die Raupe lebt im Juni auf Sedum album und S. Telephium. Treitschke erzog gegen 30 Falter, deren Raupen er im Mai von Sed. Telephium gesammelt hatte. Nach O. Hofmann gelingt die Zucht der Raupe am besten, wenn man sie mit rothem Kraute von Sedum album füttert. Die Verwandlung erfolgt in einem Gespinnst; die Entwickelung des Schmetterlings nach 14 Tagen.

3. *Acidalia immutata* VS. Die Raupe lebt nach A. Schmid an Stellaria media, nach Dr. Schmid in Laibach im April, Mai an Sedum album und verwandelt sich an der Nahrungspflanze zwischen wenigen Fäden. Der Falter entwickelt sich im Mai, Juni.

4. *Acidalia contiguata* Hb. Die Raupe wurde von A. Schmid bei Rüdesheim an Sedum album entdeckt und gab Anfangs Juni den Falter (Roessler).

5. *Gnophos glaucinaria* Hb. Herr v. Heyden entdeckte die überwinterte Raupe, welche bis dahin auf den Alpen gefunden, Mitte April 1860 in den Weinbergen

bei Rüdesheim auf Sedum album. Im Juni war sie ausgewachsen und spann sich in einem weissen, dünnen Gewebe ein. Der Falter entwickelte sich Ende Juni. (Stett. ent. Zeit. 1862 p. 171.)

6. *Eupithecia vulgata* Hw. Dr. Roessler traf die Raupe an Himbeeren, Taubenkropf, Sedum Telephium, oft an der Erde versteckt unter der Nahrungspflanze. Er fütterte sie mit Salat, dessen welke Blätter sie den grünen vorzogen. Der Falter fliegt im Mai.

7. *Hyponomeuta vigintipunctata* Retz. = *sedella* Tr. Die Raupe lebt nach von Tischér, O. Hofmann und eigener Beobachtung im Juni gesellschaftlich auf Sedum Telephium und maximum, deren obere Blätter sie mit dünnem, weitläufigem Gespinnst verspinnen. Hier nähren sie sich von den eingesponnenen Blättern bis zur völligen Ausbildung. Die Verwandlung erfolgt ausserhalb des Gespinnstes Ende Juni; die Entwickelung des Falters im Juli. Es finden 2—3 Generationen jährlich statt.

8. *Sciaphila minorana* Mn. Raupe nach Angerer im Mai an Sedum album. (Vergl. Scrophularia.)

9. *Glyphypterix equitella* Scop. Die Raupe soll im Mai in den Knospen von Sedum acre und sexangulare leben, die vom Juni bis September häufig vom Falter umschwärmt werden. Ich fing die Schabe wiederholt an sonnigen Stellen, die von Sedum album reichlich bestanden waren. Herr v. Heyden traf die Räupchen auch in den Blättern dieser Pflanze an.

10. *Nematois minimellus* SV. Herr v. Heyden entdeckte den Sack im April an Sedum album; A. Schmid fand die Raupe auch an Sedum reflexum. (Dr. Roessler.)

11. *Nematois cupriacellus* Hb. Die überwinterten Raupen wurden in der Wetterau im April, Mai an Sedum album und Sedum reflexum gefunden. Der Falter fliegt Ende Juni. (Dr. Roessler.)

12. *Euplocamus anthracinellus* Scop. soll (?) an Sedum arce im Mai gefunden werden. A. Gartner fand die Puppe am 26. Mai in einem halb vermoderten zweijährigen Weissbuchenstocke.

13. *Aphis Sedi* Kalt. lebt im August, September gesellig in den Afterdolden und am Stengel verschiedener Fetthennen: Sedum Telephium, maximum, album, reflexum etc. (Monogr. d. Fam. d. Pflanzenläuse I. p. 63.)

14. *Phytomyza Sedi* m. Im Sept. 1867 entdeckte ich bei Boppard die winzigen Puppen in den Blättern von Sed. album. Die von der Fliegenmade bewohnten Blätter werden gelb und welken früh. Die blassen Puppen liegen gewöhnlich in der Spitzenhälfte des walzenförmigen Blattes und geben noch vor Ablauf des Monats die Fliege, gleichzeitig aber noch mehr Schmarotzer, den Dicyclus cerialis Wesm. — Die Fliege gehört zur Meigenschen Abth. B. a. und steht der Phytomyza atra am nächsten, unterscheidet sich jedoch von derselben durch ein mattschwarzes Colorit, angerauchte Flügel und geringere Grösse (1/2'''). Die 4. Längsader mündet in die Flügelspitze, ist feiner als die 5. und überhaupt die schwächste unter allen. Der Abschnitt des Flügelrandes zwischen der 2. und 3. Längsader misst kaum die Hälfte dessen zwischen der 3. und 4. Schwinger weiss, Legeröhre des ♀ kurz, in der Ruhe nur von halber Länge der Breite des letzten Hinterleibs-Segments. — Nach Dr. Bachs mündlicher Mittheilung wird Sedum maximum auch von einer Fliegenlarve bewohnt, welche unter der Oberhaut die Blätter minirt und deren schwarzen Tönnchenpuppen von doppelter Grösse seien.

15. *Chrysogaster? Cheilosia?* Gegen halben Juni und später fand ich an Sedum Telephium einen Blattminirer, der anfangs breite Gänge ausfrass, die durch Kreuzung und allmälige Erbreiterung zuletzt das ganze Blatt einnahmen, welches durch den Verlust des Chlorophylls schlaff herabhing, welkte und verdorrte. Der grossen sehr gefrässigen Larve genügt gewöhnlich ein Blatt nicht; bis zur völligen Ausbildung bedarf sie deren 2—3. Die Verwandlung erfolgt in der Erde. Die Zucht der Fliege ist mir leider misslungen.

Selinum. Silge.

Eine ansehnliche Umbellifere mit fein zerschnittenen Fiederblättchen. Sie liebt feuchte Standorte, Wiesen mit torfichtem Grunde. Arm an Epizooen.

1. *Depressaria pariella* VS. (Vergl. Peucedanum, 1864 p. 272.)

Sempervivum. Hauswurz.

Felsen-, Mauer- und Dachpflanzen mit breiten fleischigen Blättern und schönen Blumen in Trugdolden. Es sind ausdauernde Kräuter, deren grundständige Blätter dichte Rosetten bilden. Fam. der Crassulaceen.

1. *Doritis Apollo* L. (Siehe Sedum.)

Senecio. Kreuzkraut.

Gelbblühende Syngenesisten mit ästigem Stengel und wechselständigen Blättern, die in Wald und Sumpf, an Rainen und Wegen zu finden sind.

1. *Plusia jota* L. (Vergl. Lonicera, 1861 p. 91.) Herr G. Weymer aus Elberfeld fand die Raupe auch an Senecio nemorensis.

2. *Gortyna flavago* Tr. (Siehe Carduus, 1859 p. 235.) Ich fand die kaum $^3/_4$ Zoll messende junge Raupe im Juni im Stengel von Senecio nemorensis.

3. *Tryphaena comes* VS. (Vergl. Ballota, 1858 p. 80.) Herr G. Weymer sammelte die Raupe auch noch von Senecio nemorensis.

4. *Hadena contigua* Hb. (Siehe Berberis, 1858 p. 85.)

5. *Euprepia caja* L. (Vergl. Hyoscyamus, 1861 p. 48.)

6. *Euprepia plantaginis* Hb. (Siehe Plantago, 1864 p. 309.) Auch diese Raupe traf G. Weymer an Senecio nemorensis.

7. *Callimorpha dominula* L. (Vergl. Myosotis, 1864 p. 249.) Die Raupe lebt nach G. Weymer auch auf Senecio nemorensis.

8. *Callimorpha jacobaea* Hb. Die schwarze gelbbandirte Raupe lebt gewöhnlich im Juli in Gesellschaft auf Senecio jacobaea, deren Astblätter und Blumenkörbchen sie am liebsten angreift, im erwachsenen Zustande aber auch die grössern Stengelblätter nicht verschmäht. Zur Verwandlung geht sie in die Erde; die Puppe überwintert, woraus der Falter im folgenden Frühling hervorgeht.

9. *Geometra smaragdaria* Fb. (Vergl. Achillea.) Dr. Roessler fand die Raupe an Senecio sylvaticus.

10. *Eupithecia absinthiaria* Hb. Die Raupe lebt im Herbst in den Blüthenköpfchen von Senecio jacobaea, viscosa, aquatica, nemorensis, Solidago virgaurea, Eupatorium cannabinum und Artemisia vulgaris.

11. *Eupithecia Pimpinella* Hb. Die Raupe wird im Sept. in den Trugdolden von Achillea, Senecio nemorensis, im Oktober auch in Menge in den Dolden von Pimpinella saxifraga gefunden (Roessler). A. Schmid traf sie an Bupleurum falcatum. Der Falter fliegt Ende Juli.

12. *Botys lancealis* VS. (Siehe Eupatorium.)

13. *Botys alpinalis* Hb. fliegt im Juni. Das um die Sennhütten in Unzahl wachsende Senecio ovatus ist die Futterpflanze der Raupe. Herr E. Hofmann traf sie am 23. Juni 1864 auf der Unterberger Alp in 4000′ Höhe, wo sie in dutenförmig aufgetriebenen Blättern lebte, die durch braune Flecken markirt waren. Die Verpuppung erfolgt in einem Erdgespinnst; die Entwickelung des Zünslers Mitte Juli. — Raupe dick gedrungen, träge hellgelb, auf jedem Segment oben 4 schwarzglänzende Warzen mit einem Haar; an den Seiten je 2; Kopf und Afterklappe von der Körperfarbe, stärker behaart und fein gedupft; Brustfüsse schwarz, Bauchfüsse schwarz gestreift. Ende September des Jahres 1865 fand derselbe Beobachter auch schon junge Räupchen, die mithin überwintern mussten.

14. *Hypoplectis adspersaria* Esp. = *jacobacaria* Bk. (Siehe Genista 1861 p. 13.)

15. *Conchylis dubitana* Hb. (Vergl. Carduus, 1859 p. 233.) Herr Justizrath Boie erhielt den Falter im August auch aus den Blüthenkörbchen von Senecio jacobaea, Hering aus Picris hieracioides, A. Gartner aus Hieracium murorum et umbellatum.

16. *Sciaphila virgaureana* Tr. (Siehe Melampyrum, 1864 p. 240.) Halben Juni fand ich die Raupe auch in zusammengesponnenen Blättern von Senecio nemorensis. Der Falter entwickelte sich Anfangs Juli.

17. *Grapholitha hepaticana* Tr. = *confusana* HS. Die blasse rosenrothe Raupe lebt einzeln oder auch wohl zu 3—6 im ersten Frühjahr im Stengel und Wurzelstock von Senecio jacobaea sylvatica, nemorensis, aus welcher ich im Mai den Falter erhielt.

18. *Loxotaenia sylvana* Tr. = *politana* Hw. (Vergl. Centaurea, 1859 p. 252.) Die Raupe fand E. Hofmann in den versponnenen Blüthen von Senecio nemorensis, die erwachsen ihre Wohnung verlässt, um sich zwischen Laub zu verpuppen. Die Entwickelung des Schmetterlings erfolgte bei Zimmerzucht im folgenden Frühling.

19. *Depressaria Saracenella* Roessl. Die Raupe entdeckte Dr. Rössler im Juni 1864 bei Wiesbaden an Senecio saracenicus. Sie faltete zur Wohnung ein Blatt der Länge nach und benagte dasselbe von innen ohne es zu durchlöchern. Der Koth wird am Ende der Falte, nach dem Blattgrunde zu, angesammelt. Die Verwandlung erfolgt ausserhalb der Wohnung.

20. *Depressaria* n. sp. Herr Assessor Pfaffenzeller fand im Sommer 1867 an Senecio doronicum Minirraupen in den Blättern, welche ihm nach wenigen Wochen die Schabe in Vielzahl lieferte.

21. *Pterophorus nemoralis* Zll. In der ersten Hälfte des Juni traf ich die Raupe im obern Stengelmark, das sie 1—2 Zoll tief abwärts ausfrisst. Verdickungen des Stengels oder knotige Auswüchse, so wie der verkürzte Gipfeltrieb und dessen verkümmerte Blätter verrathen ihre Anwesenheit. Durch ein Seitenloch entfernt die Raupe

ihren Koth. Sie ist schmutzig olivengrün, mit schwarz glänzendem Kopf und schwarzen Rückenwärzchen. Auf dem drittletzten Ring ist die 2. Warzenreihe oben in ein schwarzes Querstreifchen zusammengewachsen; auf dem vorletzten Ringe sind alle Rückenwärzchen in ein breiteres schwarzes Schildchen zusammengeflossen; zu jeder Seite desselben steht in einiger Entfernung noch ein Punktwärzchen. Der Afterring zeigt oben gleichfalls ein glänzendes querlängliches Schildchen und 2 fussförmige Haftläppchen, die aussen und oben bis an den Fuss ebenfalls schwarz sind. — Die Verpuppung erfolgt ausserhalb oder auch in der Mine ohne Gespinnst; die Entwickelung geht schon nach 12—16 Tagen vor sich.

22. *Pteroph. osteodactylus* Zll. Die Raupe vermuthet Zeller in den Stengeln von Senecio nemorensis, in deren Nähe ich den Falter im Juni und Juli wiederholt und in Anzahl fing.

23. *Trypeta Zoë* Mg. (Siehe Arctium, 1856 p. 231.) Herr v. Frauenfeld erzog die Fliege auch aus Blattminen von Senecio crucifolius L.

24. *Trypeta marginata* Mg. (Vergl. Centaurea, 1859 p. 250.) Hr. v. Frauenfeld erzog die Fliege aus den Blüthenköpfen von Senecio paludosus, vernalis, Jacobaea; Löw nennt noch Senecio vulgaris und sylvaticus als Futterpflanzen.

25. *Trypeta Artemisiae* Fb. (Siehe Artemisia, 1858 p. 181.) Bremi erhielt die Fliege auch aus den Minen an Senecio vulgaris.

26. *Trypeta stellata* Fsl. (Vergl. Matricaria, 1864 p. 233.)

27. *Trypeta Westermannii* Mg. Die Larve lebt nach v. Heyden und v. Roser in Senecio Jacobaea.

28. *Phytomyza albiceps* Mg. (Vergl. Chrysanthemum, 1859 p. 258.) Die Larve minirt im Mai, Juni geschlängelte Gänge in den Blättern von Senecio Jacobaea et vulgaris. Die Verwandlung erfolgt im Blatte selbst, am Ende der Mine unterseits; die Entwickelung der Fliege Juni, Juli.

29. *Phytomyza Senecionis* m. Die Larve macht im

Juni sehr feine und lange, vielfach geschlängelte Gänge in den Blättern von Senecio nemorensis. Die Mine ist oberseitig, weisslich durchscheinend, meist 2—3 in einem Blatte, wodurch labyrinthische Zeichnungen entstehen. Die Verwandlung erfolgt stets an der Erde; die Entwickelung der Fliege findet im Juli oder August statt. — Die Fliege (Meigens Abth. B. b) ist der Phytom. albiceps höchst ähnlich, doch weicht sie nicht blos in der Lebensweise, sondern auch in Färbung und Flügelbildung von derselben ab. Ph. albiceps verpuppt sich stets am Ende des Minenganges unter der Epidermis der untern Blattseite und kommt in wenigstens 2 Generationen auf verschiedenen Pflanzen vor; Phytomyza Senecionis verlässt noch als Larve den Minengang, verpuppt sich an der Erde als schwarze Tönnchenpuppe und hat nur eine Generation des Jahres. Sie ist $^1/_2$—$^3/_4$''' lang, gräulich schwarz, Kopf weisslich, ein Fleck über den Fühlern gelblich; Fühler, Borstenhaare und Hinterkopf schwarz; Ocellenhof klein und braun; die Brustseiten breit, porzellanweiss, Schwinger blendend weiss. Am Hinterleibe sind die Bauchfläche und ein eingeschobener Ring vor dem glänzend schwarzen After weiss umrandet (♀), oder auch alle übrigen Segmentränder weiss (♂), Beine schwarz, die Knie, die Schienen der beiden Vorderbeine und alle Füsse bräunlich gelb. Flügel glashell; die Randader reicht bis zur Mündung der 3. Längsader, welche sämmtlich kräftig und schwarz sind; nur die 4. Längsader ist sehr zart und mündet hinter der Flügelspitze, wogegen sie bei albiceps genau in die Spitze ausläuft. Der Randabschnitt zwischen der 2. und 3. Längsader nur halb so gross als der zwischen der 3. und 4., dieser wieder nur halb so breit als der zwischen der 4. und 5. Längsader.

30. *Agromyza aenea* Mg. (Vergl. Angelica). Ich fand die Made und Puppe auch im Stengelmark von Senecio nemorensis. Die Fliege entwickelte sich Ende April (bei Zimmerzucht.)

30 b. *Cecidomyia jacobaeae* Loew. Die Larven leben zwischen den Blüthen von Senecio jacobaea, ohne die Köpfchen zu deformiren.

31. *Aphis Cardui* L. (Siehe Carduus, 1859 p. 225.)

32. *Aphis Papaveris* Fb. (Vergl. Capsella, 1859 p. 224.)

33. *Aphis Jacobaeae* Schk. lebt nur an den Ast- und Blattachseln von Senecio Jacobaea, oft in Gesellschaft mit Aphis Cardui L. (Monogr. d. Pflzl. I. p. 69.)

34. *Psylla Senecionis* Scop. — ob *Psylla sylvicola* Frfld.? Ritter von Frauenfeld fand letztere in zahlreicher Menge in Oesterreich auf Senecio, deren Blätter sie an der Unterseite bewohnt. (Verh. d. zool.-bot. Vereins zu Wien 1861 p. 170.)

35. *Psylla (Trioza) apicalis* Frst. Die grünen Larven fand G. v. Frauenfeld im Juli auf den Voralpen des Schneebergs gleichfalls auf Senecio nemorensis. Sie saugen, mehr oder weniger zahlreich, auf der Unterseite der Blätter, ohne dass auf der Oberseite eine Spur von Deformation bemerkbar wird. (Verh. d. zool.-bot. Vereins zu Wien, 1866 p. 980.)

36. *Heterogaster Senecionis* Schll.

37. *Heterogaster Jacobaeae* Schll. Diese beiden Wanzen leben auf Kreuzkraut; erstere auf Sen. sylvatica, letztere auf Sen. Jacobaea.

38. *Oedemera lurida* F. Die Larve findet sich während des Herbstes und Winters bis in den April und Mai hinein in verschiedenen Entwickelungsstufen im Wurzelstock und in der Markhöhle des untern Stengeltheiles, von deren Inhalt lebend. Ich traf sie in Centaurea Scabiosa und Senecio nemorensis, ohne eine Spur von Deformation zu bemerken. — Larve 3—4''' lang, gelblich beinfarben mit dunkler Rückenlinie; kahl, mit einzelnen braunen Härchen, die am Hinterrande eines jeden Hinterleibsringes wimperartig geordnet sind. Kopf sehr gross, viereckig, von der allgemeinen Körperfarbe; Kiefer braun, Oberlippe und Maxillarspitzen dunkler. Augen 4, zwei an jeder Seite: eins hinter, eins unter der Fühlereinlenkung. Halsring kaum schmäler als der Kopf, hinten gerundet und verschmälert, vorn gerade abgeschnitten. Die folgenden Segmente fast gleichbreit,

die 2 letzten verjüngt; das drittletzte braun unterlaufen; die 6 Brustfüsse durchsichtig hell.

39. *Phalacrus corruscus* Pk. erzog ich aus Larven, welche im Juli die Blüthenkörbchen des Senecio sylvaticus bewohnten.

40. *Haltica tabida* Ill. lebt auf trockenen Gras- und Weideplätzen an Senecio Jacobaea.

41. *Haltica dorsalis* Fb. kommt nach Bach in Baiern häufig auf Senecio erucaefolius vor.

42. *Teinodactyla atricapilla* Dft. = *picipes* Foudr. soll in Frankreich gemein auf Senecio viscosus sein.

43. *Chrysomela sanguinolenta* L. Herr Lehrer Letzner entdeckte die Larve Anfangs Mai in der Nähe von Breslau fast erwachsen unter niedrigen Frühlingspflanzen. Er fütterte sie bis zur völligen Ausbildung mit den Blättern mehrer Syngenesisten: Chrysanthemum, Taraxacum, Senecio, Centaurea etc. und schliesst daraus, dass sich die Larven auch im Freien nicht von einer Pflanze allein nähren.

44. *Tenthredo?* Ende Juni und Anfangs Juli fand ich mehrere Jahre nach einander im Walde auf Senecio nemorensis zollgrosse Blattwespenraupen, welche vorzüglich die obern Blätter verzehrten. Sie fressen vom Blattrande bis zur Mittelrippe und sind nicht selten zu 2 – 5 an einer Staude zu finden. — Die Afterraupe ist lauchgrün, aber ganz mit feinem weissen Duft bedeckt. Am Kopf sind nur der Scheitel bis zu den Augen glänzend schwarz; Untergesicht, Wangen und Mund grünlich. Weder Haar noch Borste sind am Körper zu bemerken. Die Zucht ist mir wiederholt misslungen, obgleich ich über 30 Larven jedes Jahr eingezwingert hatte.

Serratula. Scharte.

Eine distelähnliche Composite, deren gemeinste Art, Serratula tinctoria auf feuchten Wiesen, lichten Waldplätzen und an Hügeln wächst.

1. *Xylina exoleta* Hb. (Vergl. Digitalis, 1860 p. 212.)

2. *Amphipyra tragopogonis* Hb. (Siehe Delphinium, 1860 p. 209.)

3. *Coleophora serratulella* HS.

4. *Coleoph. odorariella* Mühlg. Die Raupe lebt nach Mühlig und Frey auf Serratula (Jürinia) cyanoides.

5. *Coleoph. alcyonipennella* Koll. Die Raupe findet sich im Spätherbst und wieder im ersten Frühjahr minirend an Serr. tinctoria und ist nach O. Hofmann in Oberfranken nicht selten. — Der aus Gespinnst gefertigte Sack ist röhrenförmig, dünn, schwarz, mit 3klappiger After- und fast rechtwinkeliger Mundöffnung. Der Falter erscheint im Juni.

6. *Gelechia acuminatella* St. (Vergl. Carduus, 1859.) Othmar Hofmann traf sie auch an Serrutula.

7. *Aphis Serratulae* L. (Vergl. Carduus, 1869 p. 226.)

8. *Trypeta stellata* Fsl. (Siehe Matricaria, 1864 p. 233.) Die Fliege wurde von Ritter von Frauenfeld aus den Blüthenköpfen von Serrat. tinctoria erzogen.

Seseli. Sesel.

Umbelliferen auf sonnigen Bergabhängen mit dreifachgefiederten Blättern und 2—4′ hohem Stengel.

1. *Eupithecia centaureata* SV. (Siehe Gnaphalium, 1861 p. 26.) Die polyphage Raupe wird (nach Angerer) im August auch an den Blüthen von Seseli hippomarathrum gefunden.

2. *Depressaria Libanotidella* Schläg. (Vergl. Libanotis, 1851 p. 81.)

3. *Depressaria Hippomarathri* Nick. Die Raupe wurde bei Prag an sonnigen Abhängen im April, Mai an Seseli hippomarathrum zwischen den zusammengesponnenen Blättchen der Endtriebe gefunden. A. Gartner traf sie an Seseli glaucum; Herr Pokorny noch an Helianthemum vulgare. Die Verwandlung geht in der Erde vor sich, die Entwickelung des Falters Ende Juni oder im Juli. (Wien. ent. Monatsch., Jahrg. 1864 Nr. 1.)

4. *Monanthia albida* HS. an Seseli glaucum auf Kalkhügeln.

Sesleria. Seslerie.

Licht und Sonne liebende Gräser mit kurzer Aehre und dünnem Halme.

1. *Satyrus briseis* L. Die Raupe lebt nach der Ueberwinterung im Mai, Juni auf magern felsigen Stellen an Sesleria u. A., am Tage unter Steinen verborgen und verwandelt sich frei an der Erde (Wilde).

2. *Elachista adscitella* Stt. Die Larve minirt im April, Mai die Blattspitze verschiedener Gräser — Aira caespitosa, Brachypodium sylvaticum, Sesleria coerulea — an schattigen Stellen. Am liebsten hält sie sich an Waldrändern oder auf dunkeln Plätzen im Walde auf. Die Verwandlung erfolgt ausser der Mine am Boden; die Entwickelung Ende Mai oder im Juni, Juli. (Frey, Linnéa ent. XIII p. 263.)

Sherardia. Scherardie.

Ein ästiges, am Boden ausgebreitetes Ackerunkraut aus der Familie der Stellaten.

1. *Phragmatobia fuliginosa* Hb. (Vergl. Cynoglossum, 1859 p. 297.)

2. *Macroglossa stellatarum* Gm. (Siehe Galium, 1861 p. 8.)

3. *Larentia tristaria* Hb. (Vergl. ebend. p. 7.)

Silaus. Silau.

Eine Umbellifere unserer torfichten Bergwiesen mit 3—4fach gefiederten Blättern und gelblichen Blümchen.

1. *Placodes amethystina* Hb. (Siehe Peucedanum, 1864 p. 271.)

2. *Depressaria depressella* Fb. (Vergl. ebend. p. 272.) Die Raupe wurde auch schon an Silaus pratensis gefunden.

Silene. Leimkraut. Taubenkropf.

Kräuter mit knotigem Stengel, gegenständigen Blättern und gegabeltem Blüthenstande. Fam. d. Sileneen.

1. *Dianthoecia luteago* SV. Die Raupe lebt im Juli, August im Stengel und in der Wurzel von Silene nutans, S. inflata und verwandelt sich in einem Erdgespinnst. Der Falter erscheint Ende August und aus der überwinterten Puppe im Mai (Wilde).

2. *Dianth. cucubali* SV. (Siehe Cucubalus, 1859 p. 295.)

3. *Dianth. caesia* SV. Die Raupe im jugendlichen Alter in den Kapseln von Silene nutans, später an den Blättern derselben. Nach Wullschleger im Schweizer Jura in warmen Sommern oft in 2 Generationen, Mai, Juni und wieder im August.

4. *Dianthoecia filigramma* Esp. = var. *xanthocyanea* Hb. Herr Wullschleger fand die Raupe vom Juli bis September an Silene nutans.

5. *Dianth. albimacula* Bk. Raupe im Juli, August an Sileneen, deren Samen fressend. Wullschleger traf sie an Silene nutans, G. Koch fand dieselbe seit einer Reihe von Jahren bei Frankfurt und Wiesbaden in den Kapseln von Silene inflata et nutans. Sie frisst im Zwinger auch die Früchte von Lychnis dioica. Ende Juli gräbt sie sich in die Erde und wird eine braune Puppe. Sie erscheint einen Monat früher als capsincula und findet sich nicht auf Lychnis-Arten. Die überwinterte Puppe liefert den Falter im Mai.

6. *Dianth. compta* SV. (Siehe Dianthus, 1860 p. 210.)

7. *Dianth. conspersa* SV. (Vergl. Lychnis, 1861 p. 100.)

8. *Dianth. magnolii* Bd. Die Raupe, welche der der albimacula sehr ähnlich ist, lebt im Sommer an Silene nutans.

9. *Dianth. carpophaga* Bkh. = *perplexa* VS. (Siehe

Lychnis, 1861 p. 100.) In der untern Maingegend lebt die Raupe vorzüglich in den Kapseln von Silene inflata.

10. *Dianth. irregularis* Hfn. = *Echii* Brk. (Vergl. Delphinium, 1860 p. 209.)

11. *Dianth. capsincula* Hb. (Siehe Lychnis, 1861 p. 100.)

12. *Mamestra saponariae* Brk. (Vergl. Cucubalis, 1859, p. 295.)

13. *Heliothis laudeti* Bd. Raupe im Juni an den Blüthen und Samen der Silenen.

14. *Heliothis Boisduvalii* Dup. Raupe im Juni an den Blüthen und Samen von Silene armeria, viscosa und vespertina.

15. *Heliothis dipsaceus* VS. (Siehe Dipsacus, 1860 p. 214.)

16. *Agrotis conflua* Tr. Raupe im Mai an Silene acaulis (Angerer), nach Wilde im Herbst und nach Ueberwinterung im Juni an Plantago, am Tage an der Erde unter Steinen verborgen. Der Falter erscheint im Juni, Juli.

17. *Orthosia litura* Hb. Dr. Roessler fand die polyphage Raupe im Mai an Silene nutans und Lamium album, A. Schenk an Rumex. (Vergl. Betula, 1858 p. 139.)

18. *Euprepia plantaginis* Hb. (Siehe Lychnis, 1861 p. 100.)

19. *Larentia silenata* Stdf. Die sehr variirende Raupe sitzt meist im Kelche, doch auch wohl am Stengel von Silene inflata. Die Verwandlung erfolgt im August, die Entwickelung des Falters im nächsten Juni.

20. *Larentia hydrata* Tr. Die Raupe (nach G. Koch) bei Frankfurt, nach Speyer bei Roden im Juli in den Samenkapseln von Silene nutans, nach Angerer an Sil. noctiflora, in hiesiger Gegend, wo diese Pflanze fehlt, wohl nur in den Kapseln von Lychnis dioica, in deren Nähe ich den Spanner öfters gefangen habe. Sie bohrt sich oben in die Samenkapsel ein und schliesst die Oeffnung mit Gespinnst. Anfangs August geht die

Verpuppung, im folgenden Frühling die Entwickelung des Falters vor sich.

21. *Gnophos obscurata* SV. Dr. Roessler fand die Raupe Mitte Mai erwachsen an Siline nutans, an deren Wurzel zwischen Steinen versteckt und sich Nachts nährend. Auch A. Gartner erzog die Raupe in Anzahl. Nach ihm lebt sie im Juni in den Samenkapseln der Silene nutans, sowie auch der Lychnis viscaria. Gegen Ende Juni ist sie erwachsen und begibt sich zur Verpuppung in die Erde. Bei Zimmerzucht erschien der Spanner schon im März.

22. *Acidalia candidaria* SV. (Siehe Carpinus, 1859 p. 245.)

23. *Eupithecia venosata* Hb. Die Raupe Ende Juni und im Juli manchmal gemein in den Kapseln von Silene inflata, deren Samen sie verzehrt. Nach A. Gartner wurde sie bei Brünn auch in den Früchten von Lychnis viscaria gefunden. In der ersten Jugend bewohnt sie das Innere der Samengehäuse, später befindet sie sich ausserhalb derselben und nährt sich zur Abendzeit von den Samen. Anfangs Juli gehen die Erwachsenen zur Verwandlung in die Erde, aus welcher im April die Falter hervorgingen. Im Freien fliegt dieser kleine Spanner im Mai und Juni.

24. *Gelechia cauliginella* Schmd. Die Raupe fand A. Schmid bei Mombach und Rüdesheim (nach Dr. Roessler) im Juni in den Anschwellungen der Stengel von Silene nutans. Gleichzeitig entdeckte sie A. Gartner bei Brünn, ebenfalls in gleicher Lebensweise. Derselbe traf sie Ende April noch jung in den Blattachseln dieser Pflanze, von wo sie sich dann in den Stengel einbohrt, und gewöhnlich ein unteres Internodium in Besitz nimmt. Sie benagt die innern Wände, worauf dann diese Stelle ungewöhnlich stark anschwillt. Zur Verwandlung verlässt sie diesen Aufenthalt und geht in die Erde, woraus die Schabe Ende Juli oder Anfang August hervorgeht.

24 b. *Gelechia leucomelanella* Zll. Die Raupe lebt

nach Oth. Hofmann im Mai in Gespinnsten an Silene nutans. Regensburg.

25. *Gelechia Tischerella* Tr. Die Raupe fand Dr. Roessler Mitte Mai an Silene nutans bei Rüdesheim und Mombach. Sie heftet die Ränder zweier gegenüberstehender Blätter zusammen und wohnt darin. Sie hält sich vorzüglich am Grunde der Wohnung auf und benagt die Innenseite, ohne das Blatt zu durchlöchern. Die Verpuppung erfolgt an der Erde; der Schmetterling entwickelt sich gegen Ende Juni und im Juli (Maingegend). Die Raupe ist $4^1/_2'''$ lang, sehr lebhaft gelb mit grün durchscheinendem Darmkanal und Rückengefäss. Kopf und Nackenschild schwarz, letzterer in der Mitte durch eine feine helle Längslinie getheilt, an den Seiten mehr bräunlich. Afterklappe gelb; Wärzchen sehr fein.

26. *Coleophora otitae* Zll. fliegt vom Juni bis August. Die Raupe lebt nach Zeller und Dr. Roessler auf Silene otites, ganz nahe am Boden. Ihre Gegenwart verräth sich durch die hellen Stellen der Blätter, an welchen sie von der untern Seite das Chlorophyll verzehrt hat. Zeller fand die jugendlichen Sackträger im August an den Samenkapseln der Futterpflanze, die demnach überwintern und sich im nächsten Frühjahre an die wurzelständigen Blätter begeben.

27. *Coleophora albifuscella* Z. lebt nach Fr. Hofmann an Silene nutans, nach v. Heyden an der Kapsel von Lychnis viscaria. (Vergl. Lychnis.)

28. *Coleoph. Silenella* HS. Die Raupe lebt in der Jugend (Juli und August) in den Samenkapseln der Silene otites und wahrscheinlich auch an Sil. nutans und verschliesst die obere Oeffnung der aufgesprungenen Kapsel mit einem festen weissen Deckel. In dem Gehäuse nährt sie sich von den Samen und bohrt, wenn sie erwachsen ist, ein rundes Loch, gewöhnlich am Grunde der Kapsel, aus welchem bald von der Raupe ein aus schneeweissem Gespinnst verfertigtes kurzes Röhrchen hervorkommt, dass allmählig an Länge und Festigkeit zunimmt und endlich am freien Ende 3 zugespitzte Klappen bekommt. Nun ist der Sack fertig, die Raupe ver-

lässt (Ende Juli) mit demselben das Samengehäuse und spinnt sich an einen Stamm oder sonstwo fest, um ihre lange Winterruhe zu halten. Erst im Frühjahr erfolgt die Verwandlung zur Puppe, die Entwickelung Anfang Juni. (Oth. Hofmann.)

29. *Coleoph. nutantella* Fr. Die Raupe nach Mühlig und Frey an Silene nutans und Otites, nach A. Gartner noch häufiger an Lychnis viscaria. Sie lebt in der Jugend in den Kapseln, die sie ganz, wie die von Geom. hydrata, durch einen weissen Vorhang schliesst und erst im August ausserhalb in ihrem Sack erscheint. Der Schmetterling im Mai, zur Blüthezeit der Nahrungspflanze.

30. *Sibines Selenes* Per. Die Larve lebt (nach Perris) in den Früchten von Silene pratensis, woraus er den Käfer erzog. (Ann. de la soc. Ent., 1855. Bullet. p. 78.)

31. *Sibines gallicolus* Gir. Die Larve bewohnt Silene Otites, an deren Stengel sie längliche Anschwellungen verursacht, oft zwei solcher Gallen an einem Internodium, gewöhnlich nur eine, selten 2—3 Larven einschliessend. Durch ein Löchlein schlüpft die erwachsene Made Ende Juni heraus und lässt sich zur Erde hinab, wo sie in einem Cocon ihre Verwandlung hält. Doch beobachtete Giraud Ende Juli auch schon entwickelte Käfer in der Galle selbst. (Verh. d. zool.-bot. Vereins in Wien, 1861 p. 491.)

32. *Phytonomus pollux* Gll. Den Käfer erhielt Boie im August aus Larven, die auf Silene inflata lebten. Sie glichen den Syrphus-Maden, verwandelten sich in einem dichten gelben Cocon ohne Maschen, das an der Futterpflanze befestigt war.

33. *Cassida azurea* Fb. Die Larve lebt nach Fuss innerhalb des aufgeblasenen Kelches von Silene inflata. (Mitth. d. Siebenb. Vereins zu Hermannstadt. 4. Jahrg. p. 156.)

34. *Cynegetis globosa* Fb. (Siehe Chenopodium.)

35. *Sibines viscariae* L. (Vergl. Cucubalus.)

36. *Cassida hemisphaeria* Hbst. (Siehe ebend.)

37. *Cassida lucida* L. (Vergl. ebend.)
38. *Cassida nobilis* L. (Siehe Chenopodium.)
39. *Cassida nebulosa* L. (Vergl. Cucubalus.)

Sinapis. Senf.

Sehr verbreitete einjährige Cruciferen, die theils als lästiges Ackerunkraut bekannt sind, theils ihrer beissenden Samenkörner wegen gebaut werden.

1. *Pontia Brassicae* L. (Siehe Bsassica, 1858 p. 154.)

2. *Allantus spinarum* Fb. = *centifoliae* Pz. (Vergl. Brassica.)

3. *Aphis Brassicae* L. (Siehe ebend. p. 144.)

4. *Notiphila flaveola* Mg. (Vergl. ebend. p. 145.) Ich fand die Minen auch wiederholt in den Blättern von Sinapis arvensis et alba.

5. *Ceutorhynchus assimilis* Fb. (Siehe ebend. p. 150.) Goureau hat den Käfer wiederholt aus den Schoten verschiedener Kohlarten erzogen, deren Samen die Larve benagte. Zur Verwandlung geht sie in die Erde, woraus Ende Juni und Anfangs Juli das vollkommene Insekt hervorgeht. (Ann. d. l. soc. Ent. d. France 1865, Büllet. p. II, III.) Nach v. Frauenfeld soll die Larve Gallen an Sinapis arvensis erzeugen, wie die von Ceut. sulcicollis an Brassica (!) Diospilus oleraceus wird als Schmarotzer genannt.

Sisymbrium. Raukensenf.

Kleinblumige Cruciferen mit gelben seltener weissen Blüthentrauben und linealischen Schoten. Die früher getrennten Gattungen Velarum DC., Arabidopsis DC., Irio DC., Norta DC. und Alliaria DC. sind neuerdings wieder unter dem ältern Namen Sisymbrium vereinigt worden.

1. *Pontia Daplidice* L. (Vergl. Brassica, 1858 p. 155.)

2. *Botys margaritalis* Hb. (Siehe ebendas. p. 151.)

3. *Botys Sophialis* Hb. (Vergl. Rubia 1867.)

4. *Botys extimalis* Sc. Die Raupe soll im Sommer auf Sisymb. Sophia und S. (Velarum) officinalis gefunden werden.

5. *Lithostege griseata* SV. Die Raupe lebt im Juni, Juli auf Sisymbrium Sophia und frisst vorzugsweise die grünen Samenschoten. (Wilde.)

6. *Cerostoma Sisymbrella* SV. = *vitella* L. (Vergl. Fagus, 1840 p. 240.) Nach dem Wien. Verz. soll die Raupe auf Sisymbrium Sophia in den zusammengezogenen Blättern leben.

7. *Colaphus Sophiae* Schll. lebt nach Panzer auf Sisymbrium Sophia, doch gewiss auch auf andern Cruciferen, da der Käfer hier zwischen dem Getreide auf Aeckern gefunden wird, Sisymb. Sophia aber unserer Gegend gänzlich fehlt.

8. *Poophagus Nasturtii* Pk. und

9. *Poophagus Sisymbrii* Fb. (Vergl. Nasturtium, 1864 p. 253.)

10. *Aphis Nasturtii* Kalt. (Siehe Alliaria, 1856 p. 191.)

Sium. Merk.

Hohe Wasserpflanzen mit einfachgefiederten Blättern und weissen Blümchen. Fam. d. Umbelliferen.

1. *Depressaria daucella* Tr. (Vergl. Daucus, 1860 p. 207.) Nach Oberl. Angerer soll die Raupe auch im Stengel von Sium latifolium leben.

2. *Botys lancealis* SV. (Angerer.)

3. *Eupithecia minutata* Gn. und ihren Schmarotzer (Tryphon Eupitheciae) erzog Zeller (?) Ende Mai aus überwinterten Puppen, deren Raupe in den Dolden von Sium latifolium lebte.

4. *Helodes Phellandrii* L. (Vergl. Caltha, 1859 p. 219.)

5. *Phytonomus arundinis* Fb. (Siehe Arundo, 1856 p. 243.)

6. *Lixus paraplecticus* L. (Vergl. Oenanthe, 1864 p. 256.)

7. *Lixus turbatus* Gll. var. *gemmellatus* Gll. (Siehe Cicuta, 1859 p. 261.)

8. *Simulia reptans* ♀ Mg. und

9. *Simulia sericea* ♂ Mg. (Vergl. Oenanthe, 1864 p. 256.)

10. *Aphis Sii* Koch. Diese Blattlaus wurde von Koch in Baiern auf Sium falcatum gefunden, wo sie unten am Stengel und an den Aesten in grossen Gesellschaften beisammen sitzen, besonders zur Blüthezeit dieser Pflanze.

Solanum. Nachtschatten. Kartoffel.

Eine artenreiche Pflanzengattung, welche in unserm Vaterlande nur in wenigen Arten repräsentirt ist, die alle im Verdachte stehen, der Gesundheit nachtheilige Säfte zu besitzen. Die allgemein jetzt gebaute Kartoffel ist gleichfalls eine Solanee.

1. *Eyprepia pulchella* L. (Vergl. Heliotropium.)

2. *Acherontia atropos* L. (Siehe Datura, 1860 p. 206.)

3. *Agrotis ripae* Hb. (Siehe Salsola.)

4. *Hadena Pisi* Hb. (Vergl. Delphinium, 1860 p. 209.)

5. *Hadena adusta* Hb. (Siehe Galium, 1861 p. 10.)

6. *Hepialus humili* L. (Vergl. Humulus, 1861 p. 46.)

7. *Xylina exoleta* Hb. (Siehe Digitalis, 1860 p. 212.) Zu den dort angeführten Nahrungspflanzen kommen noch Lonicera, Reseda, nach Dr. Roessler noch Sedum Telephium, Petasites und Papaver.

8. *Tryphaena pronuba* Hb. (Siehe Brassica, 1858 p. 152.) Die Raupe greift auch die Kartoffelwurzeln an.

9. *Noctura basilinea* SV. (Vergl. Elymus, 1860 p. 219 und Secale.)

10. *Noctua segetum* L. (Siehe Beta, 1858 p. 87.) Die Raupe ist auch schon an jungen Fichten- und an Kartoffelwurzeln getroffen worden.

11. *Noctua leucophaea* SV. (Vergl. Achillea, 1856

p. 181.) Die Raupe wurde auch auf Spartium so wie an den Wurzeln der Kartoffeln gefunden.

12. *Tryphaena fimbria* Hb. (Siehe Atriplex, 1858 p. 191.) Hier sind noch Solanum tuberosum und Prunus spinosa als Nahrungspflanze der Raupe nachzutragen.

13. *Plusia chalcytis* Hb. Der Falter erscheint im südlichen Deutschland im Herbst und in den ersten Frühlingstagen. Die Raupe lebt nach Herrn Rau im August an Solanum nigrum und Salvia officinalis.

14. *Acrolepia heleniella* Khlw. = *pygmaeana* Hw. Die Raupe lebt nach v. Heyden, Dr. Wocke, E. Hofmann und eigener Beobachtung im August und September in den Blättern von Solanum dulcamara, worin sie rundliche Flecke minirt, welche des mangelnden Blattgrüns wegen durchscheinend sind. Die Verwandlung erfolgt ausserhalb der Mine, ähnlich wie bei granitella und assectella innerhalb eines länglichen, an beiden Enden verschmälerten, weitmaschigen, grünlichen Gespinnstes. Die Entwickelung erfolgt nach 2—3 Wochen. Herr E. Hofmann beobachtete die Lebensweise der Raupe im August auch in den Gebirgsthälern bei Kuffstein an derselben Pflanze. Ich fand die grossen Minen in den Blättern von Inula Helenium im Juni; die im Juli schlüpfenden Motten fand ich bedeutend grösser als die aus Solanum-Minen geschloffenen.

15. *Gelechia costella* H. et W. Die Raupe lebt im Juli und August an Solanum dulcamara, die Blätter minirend.

16. *Aphis Solani* Kalt. findet sich im Juli, August in kleinen Colonien unter den Blättern und an den Stengelspitzen der Kartoffelpflanze. (Monogr. der Pflanzenläuse I. p. 15.)

17. *Cicada (Thyphlocyba) Solani tuberosi* Koll. wird als Ursache der Kartoffelkrankheit angesehen (!?) Herr Schneider fand sie in Böhmen im Juli als Larve, Kollar bei Wien im Juni als vollkommenes Insekt. (Sitzungsber. d. math.-nat. Classe d. k. k. Akad. d. Wiss. IX. Bd. 1. Hft.).

18. *Sciara vitripennis* Klug. Die Larve dieser und

der folgenden Diptere leben in Kellern und Gruben an nassen Kartoffeln, vorzüglich in den Rissen und Löchern beschädigter oder faulender Knollen. Sie sind niemals die Veranlassung, wohl aber die Beförderer der begonnenen Kartoffelfäulniss.

19. *Borborus limosus* Mg.

20. *Agriotes striatus* Fb. (Vergl. Beta, 1858 p. 88.) Die Larve (der sogenannte Drahtwurm), frisst nach Kollar Löcher in die Kartoffelknollen.

21. *Haltica dulcamara* E. H. Der Käfer wurde in hiesiger Gegend, nach Letzner auch in Schlesien, auf Solanum dulcamara gefunden.

22. *Haltica atricilla* E. H. Der Käfer lebt in hiesiger Gegend häufig auf Solanum dulcamara et nigrum, deren Blätter er löcherig zerfrisst.

23. *Haltica pubescens* E. H. (Vergl. Hyoscyamus, 1861 p. 48.) Der Käfer wurde von F. Kutschera auch von Sol. dulcamara gesammelt.

24. *Melolontha vulgaris* L. Nach Taschenb. fressen die Engelinge Löcher in die Knollen und sollen dieselben bisweilen ganz aushöhlen.

Solidago. Goldruthe.

Eine ausdauernde Waldpflanze mit beblättertem Stengel und gelben, rispenständigen Blüthenkörbchen aus der Familie der Compositen. Reich an Epizoën.

1. *Lycaena Virgaureae* Hb. (Siehe Rumex, 1867.)

2. *Hadena adusta* Hb. (Vergl. Galium, 1860 p. 206.)

3. *Hadena Pisi* Hb. (Siehe Delphinum, 1860 p. 209.)

4. *Hepialus sylvinus* L. (Vergl. Malva, 1864 p. 230.)

5. *Hepialus lupulinus* L. (Siehe Pyrus, 1864 p. 394.)

6. *Cucullia Gnaphalii* Hb. Nach Freyer lebt die Raupe im Juli, August einzeln auf Solidago virgaurea, meist in verschiedenen Altersstufen. Sie zieht die Blätter den Blüthen vor. Die Verwandlung beginnt Mitte August bis Anfangs Sept. Die Falter erscheinen im Zimmer schon im März, im Freien Anfangs Juni. (Isis, 1846 p. 41.)

7. *Cucullia Asteris* Hb. Die Raupe fand Freyer zugleich mit Gnaphalii auf denselben Pflanzen. Sie fressen die Blüthen der Goldruthe und der Aster amellus. Zur Verwandlung gehen sie im Sept. in die Erde und erscheinen im folgenden Frühling als vollkommenes Insekt. (Isis, 1846 p. 42.)

8. *Agrotis candelisequa* SV. Die überwinterte Raupe lebt im Frühjahr an Solidago, Senecio u. A. vorzüglich deren saftige Stengel und Blüthen verzehrend, am Tage unter Steinen verborgen und verwandelt sich im Mai in einem leichten Gespinnst. Der Falter erscheint im Juni. (Wilde, Speyer.)

9. *Calocampa Solidaginis* Hb. Die Raupe soll nach M. Dahl u. A. im Mai, Juni an Vaccinium vitis idaea und auf Aristolochia longa gefunden werden. Die Verwandlung erfolgt in der Erde, die Entwickelung des Falters im August.

10. *Minoa dealbata* L. (Siehe Hypericum, 1861 p. 50.) Nach Keller aus Reutlingen findet sich die Raupe auch auf Wegerich und Geisklee.

11. *Thalera fimbrialis* Scop. = *bupleuraria* L. (Siehe Achillea.) Die Raupe wurde auch schon an Solidago Virgaurea gefunden.

12. *Eupithecia Absinthiata* L. Die Raupe ist im Rheingau (nach Dr. Roessler) gemein an Solidago, Senecio nemorensis, Achillea, Tanacetum und Artemisia, deren Blüthen sie im September verzehrt. Der Falter fliegt im Juli.

13. *Botys fuscalis* SV. Die Raupe soll im Juli und August an den Samen von Rhinanthus, nach von Tischer gesellig unter einem Gespinnst auf der Goldruthe vorkommen. Sie überwintert an der Erde unter dürren Blättern in einem weissen Gespinnst, verpuppt sich im April und liefert den Falter im Mai.

14. *Botys terrealis* Tr. Der Falter fliegt im Juni, und zum 2. Male im August. Die Raupe lebt im Juli, Sept. und Oktober an den Blättern von Solidago Virgaurea (Dr. Roessler.) A. Gartner beobachtete dieselbe bei Brünn Ende Sept. Sie hält sich in einem

schlauchartigen Gespinnst auf, welches sich vom Boden aufwärts am Stengel hinaufzieht, und von wo aus sie sich auf die Blüthen zum Frass begibt. Sie überwintert unverwandelt bis zum Frühjahr, wo sie dann nach kurzer Puppenruhe zum Falter wird.

15. *Homoeosoma nimbella* Zell. (Vergl. Jasione 1861 p. 53.) Die Raupe soll nach Dr. Roessler in den Blüthen der Goldruthe leben, aus welchen meine 2 gezogenen Stücke auch wahrscheinlich hervorgingen.

16. *Sciaphila Virgaureana* Tr. (Vergl. Melampyrum, 1864 p. 240.)

17. *Conchylis gilvicomana* Zell. Die Raupe nach v. Heinemann auf Chenopodium, nach A. Schmid bei Frankfurt in den Blüthen von Solidago Virgaurea, auf welcher Pflanze in Schlesien auch der Falter gefangen wurde.

18. *Conchylis curvistrigana* Hw. = *flaviscapulana* HS. Die Raupe fand A. Schmid bei Frankfurt in den Blüthen der Goldruthe. (Vergl. Prenanthes, 1864 p. 352.)

19. *Conchylis cruentana* Froel. = *angustana* Tr. (Siehe Origanum, 1864 p. 264.) Die Raupe soll im Sept. und Oktober auch in den Fruchtkörbchen der Goldruthe leben.

20. *Grapholitha aemulana* Schleg. = *latiorana* HS. fliegt am Main im Juli und August. Die Raupe soll nach A. Schmid und Oth. Hofmann im September und Oktober in den Blüthen der Goldruthe leben. Die Verwandlung geschieht in der Erde.

21. *Grapholitha aspidiscana* Hb. fliegt im Mai und dann wieder im Juni, Juli auf heidigen lichten Waldplätzen. Die Raupe fand A. Gartner im August, September in den Blüthen von Solidago Virgaurea, Chrysocoma Linosyris und Aster amellus in einem zolllangen Gespinnstgang, von welchem aus sie Blumen und Knospen, oft sammt den Stielen verzehrt. Die Raupe geht im Sept., Okt. in die Erde zur Verpuppung, doch wählen einzelne auch die Blätter der Nahrungspflanze über dem Boden. Sie überwintert darin unverwandelt und nimmt erst im Frühjahr die Puppenform an.

22. *Tortrix musculana* Hb. (Siehe Betula, 1858 p. 120 und Pyrus, 1864 p. 391.)

23. *Conchylis phaleratana* HS. Dr. Roessler erhielt den Falter im Juni aus im Herbst gesammelten Blüthenköpfen der Goldruthe.

24. *Conchylis implicitana* HS. Die Raupe lebt im Oktober in den Blüthenköpfchen von Solidago Virgaurea (Dr. Roessler.)

25. *Pterophorus osteodactylus* Zll. (Siehe Senecio.) Dr. Roessler erhielt das Geistchen aus im Herbst eingesammelten Blüthen von Solidago Virgaurea.

26. *Pterophorus Tephradactylus* Hb. Die Raupe lebt im April und Mai auf lichten Waldstellen an den jungen Pflänzchen der Goldruthe und zwar an der Unterseite der Blätter. Den Falter findet man im Juni. (Frey.) Ernst Hofmann traf die Raupe auch an Bellidiastrum in Oberaudorf.

27. *Adela Degeerella* Hb. (Vergl. Anemone, 1856 p. 219.) Die Raupe wurde auch schon an Alsine media, Rumex, Vaccinium Myrtillus, Solidago u. A. fressend gefunden.

28. *Coleophora Virgaureae* Stt. Die Sackraupe lebt hier im Spätsommer und Herbst in den Blüthenköpfen der Goldruthe; sie bekleidet den kurzen walzenförmigen Sack mit dem Pappus der Achenen. Sie überwintert ohne sich zu verwandeln und im Frühjahr verkriecht sie sich mit dem Sacke zur Verpuppung in die Erde. Der Schmetterling erscheint im August. Auch A. Schmid und Oth. Hofmann beobachteten die Lebensweise dieser Schabe.

28 b. *Col. lineariella* Zll. Der Sack findet sich im Herbst neben dem der Folgenden an den Wurzelblättern der Goldruthe. Die Raupe minirt lange geschlängelte Gänge, innerhalb deren sie oft weit von ihrem, gewöhnlich in der Nähe des Blattstieles angesponnenen Sackes, entfernt ist. Sie frisst im Frühjahr nicht mehr und entwickelt sich im Juni. (Oth. Hofmann.)

29. *Coleophora troglodytella* FR. (Siehe Eupatorium, 1860 p. 233.) Die polyphage Raupe lebt nach Oth.

Hofmann im Herbst und ersten Frühling auch an den Wurzelblättern der Goldruthe, kleine, eckige, weissliche Flecken minirend.

30. *Aphis Solidaginis* Fb. (Vergl. Erigeron, 1860 p. 230.)

31. *Trypeta argyrocephala* Lw. Die Larve lebt in den Blüthen der Goldruthe, woraus G. v. Frauenfeld die Fliege erzog.

32. *Agromyza bicornis* m. Die Larve minirt im Juni, Juli feine, weissliche, oberseitige Gänge, die das Blatt der Länge nach fast zweimal durchziehen und zuletzt spiralig enden, ohne sich daselbst merklich zu erbreitern. Die Verwandlung erfolgt an der Unterseite des Blattes am Ende der Mine, unter einer kleinen grünlichen Anschwellung, so dass die Puppenwiege nicht sehr in die Augen fällt. Die Fliege erscheint Ende Juni bis Mitte Juli.

Fliege in Allem der Agromyza pulicaria Mg. sehr ähnlich. Sie ist glänzend schwarz, oft mit grünlichem Schimmer, nur sind die Zunge schmutzig gelb, die Augen im Leben dunkelroth. Das einzige und sicherste Merkmal, welches diese Fliege von vielen Verwandten unterscheidet, sind die 2 aufwärts gerichteten und sanft gebogenen Hörnchen, welche an den beiden Ecken des Untergesichts entspringen, wo gewöhnlich die Knebelborsten sitzen. Sie verjüngen sich sehr allmälig in eine Spitze und erreichen die kleinen kugeligen Fühlerkölbchen. Höchst wahrscheinlich sind es die zusammengeklebten Knebelborsten oder die verwachsenen Härchen. Die Schwinger zeigen im Leben hinten einen grauen Fleck. Auf dem Hintertheile des Brustrückens und auf dem Schildchen stehen je 2 Paar Börstchen, welche sich von den übrigen Haaren merklich unterscheiden und in 2 Längsreihen geordnet sind.

33. *Agromyza posticata* Mg. = *Virgauriae* m. Die Larve macht im Juni, Juli grosse braune, oberseitige Minen, welche nicht selten das ganze Blatt einnehmen und sich durch ein seltsames Gewölk an der obern Blatthaut auszeichnet, das durch den eigenthümlichen Frass

der Made entsteht. Die Verwandlung erfolgt an der Erde; die Fliege entwickelt sich im nächsten Frühling; doch erhielt ich sie im Zimmer auch schon im Juli desselben Jahres. Die Fliege gehört zur Meigen'schen Abth. A. a, doch hier etwas zu kurz abgefertigt. Sie ist glänzend schwarz; Augen im Leben kastanienbraun, ein Grübchen über den schwarzen Fühlern silberweiss schillernd, die breite Stirne mattschwarz mit glänzendschwarzer seitlicher Einfassung. Die Zunge gelblich; am Hinterleibe sind die zwei ersten Segmente und die Basis des 3. schwarz, der schmale Hinterrand des 3. und die beiden folgenden Segmente ganz, sowie die Afterscheide gelblich hornfarben, Schwinger weiss, die Flügelwurzel gelblichweiss. Alle Beine, die Borsten des Kopfes und Rückens tiefschwarz. Auf dem Scheitel zeichnen sich 3 rückwärts gebogene Borsten an dem inneren Augenrande durch ihre Stärke vor den übrigen aus. Legeröhre des ♀ kurzkegelig, abgestutzt, kaum länger vortretend als der letzte Hinterleibsring sichtbar ist, glänzend schwarz.

34. *Agromyza Solidaginis* m. Die Larve minirt Ende Juli und im August die Blätter der Goldruthe, auf lichten Waldplätzen, wenn die braunen Minen der Virgaureae bereits verlassen und eingetrocknet sind. Die Mine ist gleichfalls oberseitig, doch nicht welkig und nicht braun, sondern klar und weiss erscheinend, die schwarze, glatte Tönnchenpuppe ist am hintern Ende angeklebt und in die Fleischseite des Blattes eingesenkt. Die Entwickelung der Fliege erfolgt bei Zimmerzucht noch im August. — Fliege $^3/_4$''' lang, zur Meigen'schen Abth. B. c gehörend, schwarz glänzend, Kopf, Schwinger, Flügelwurzel, ein Strich vor den Flügeln gelb; am gelben Kopfe sind der Hinterkopf, die Fühler, Taster, die Stirn- und Scheitelborsten schwarz. Letztere sitzen auf schwarzen Fleckchen, die am innern Augenrand eine Punktreihe und durch Zusammenfliessen eine Strieme bilden. Die kräftigen Beine ganz schwarz.

35. *Tenthredo?* Die Raupe findet sich Ende Juni und im Juli auf lichten Waldstellen und am Waldrande

auf Solidago Virgaurea, deren Wurzel- und Stengel-Blätter sie löcherig zerfrisst oder skelettirt, so dass oft keines von ihrem Frasse verschont bleibt. Gewöhnlich lebt sie vereinzelt an einer Staude, doch öfter auch zu 2—4 an derselben Pflanze und ruht am Tage an der untern Blattseite. Zur Verwandlung geht sie in die Erde und wird die Wespe wohl erst im Frühling liefern. Mehrfach wiederholte Zuchtversuche misslangen. — Larve erwachsen 8—9''', bläulichweiss beduftet (bepudert); Kopf und Beine gelblichweiss, jener mit dunkelm Hof um die Augen.

Sonchus. Gemüsedistel.

Acker- und Garten-Unkraut mit hohlem milchenden Stengel und aufgedunsenen Blüthenköpfen. Fam. der Syngenisisten.

1. *Orthosia humilis* Hb. Die Raupe nährt sich im Mai, Juni von verschiedenen milchenden Compositen als: Taraxacum, Sonchus oleraceus u. s. w. und liefert im Juli, August den Falter (Treitschke.)

2. *Mamestra Chenopodii* Hb. (Vergl. Brassica, 1858 p. 153.)

3. *Polia serena* Hb. (Siehe Crepis, 1859 p. 294.)

4. *Polia chi* Hb. (Vergl. Arctium, 1858 p. 153.)

5. *Trachea praecox* L. (Siehe Artemisia, 1858 p. 184.)

6. *Cucullia umbratica* Hb. (Vergl. Onopordon, 1864 p. 261.)

7. *Cucullia lactucae* Hb. (Siehe Lactuca, 1861 p. 72.)

8. *Cucullia lucifuga* Hb. (Vergl. Cichorium, 1859 p. 261.)

9. *Cucullia Sonchi* v. Hein var. von *umbratica?*

10. *Plusia gamma* L. (Siehe Brassica, 1858 p. 154.)

11. *Amphipyra typica* SV. (Vgl. Ballota, 1858 p. 80.)

12. *Mamestra advena* SV. Die Raupe lebt im Sommer auf lichten Waldstellen an Sonchus asper u. A., am Tage an der Unterseite der Blätter ruhend, überwintert an der Erde, unter Moos oder Steinen und verwandelt sich im April in der Erde ohne Gespinnst. (Wilde.)

13. *Depressaria arenella* SV. (Siehe Arctium, 1856 p. 262.)

14. *Trypeta Sonchi* L. (Vergl. Apargia, 1856 p. 227 und Crepis, 1859 p. 294.)

15. *Trypeta dilacerata* Lw. Die Larve findet sich (nach Löwe) mit jener von Tryp. Sonchi, oft in derselben Blume beisammen; doch ist letztere hier sehr selten.

16. *Trypeta tessellata* Lw. erzog Ritter v. Frauenfeld aus nicht deformirten Blüthenköpfen von Sonchus arvensis, erhielt sie auch schon mit Tryp. pulchra Lw., Tr. intermedia Frfd. und Tr. conjuncta Lw. aus Tragopogon, Podospermum und Apargia.

17. *Agromyza affinis* Mg. Dr. Scholz erzog diese Fliege im August aus Larven, welche in Menge die Blätter in spiraligen Gängen minirten. Er fand nur noch ein Tönnchen, welches seiner Meinung nach durch Zufall in der Mine zurückgeblieben war, während sich die übrigen Larven in die Erde begeben hatten.

18. *Phytomyza albiceps* Mg. = *Syngenesiae* Hardy. (Vergl. Chrysanthemum, 1859 p. 258.)

19. *Gitona distigma* Mg. Die Fliege wurde zuerst von Löw, später auch von Dr. Scholz aus den Blüthenköpfen von Sonchus arvensis erzogen. Schiner vermuthet die Larve auch in Onopordon acanthium.

20. *Cecidomyia Sonchi* Brem. Die Larve erzeugt gallartige flache Blasen in den Blättern von Sonchus oleraceus, wie sich ähnliche noch an Hieracium sylvaticum und an Lindenblättern finden. Dr. Oth. Hofmann brachte die Mücke zur Entwickelung; mir misslang die Zucht.

20 b. *Cecidomyia Sonchi* Winn. (Beitr. zu einer Monogr. der Gallmücken in Linnea ent. 1853 Bd. 8 p. 154). Am 9. Juli 1868 fand ich an einer Sonchus arvensis-Staude ausser einigen mit weisslichen Minen durchzogenen Blättern auch eines, das von Gallen besetzt war. Das Blatt enthielt 10 in einer langen Reihe hintereinander liegender Gallen, welche sich alle in der Spitzenhälfte des Blattes, rechts von der Mittelrippe be-

fanden. Sie waren glatt, wie das Blatt selbst, von gleicher Grösse, traten über die obere Blattfläche als grüne halbkulige (Blasen) hervor, welche eine kräftige Wandung hatten und dem Fingerdruck einen merklichen Widerstand leisteten. An der Unterseite des Blattes zeigten sich statt der erhabenen Gallen kreisrunde, flache, nur von der Epidermis gebildete weisse, röthlich durchscheinende Deckelchen, wodurch Made und Puppe gegen ungünstige Witterung und kleine Feinde geschützt werden. An diesem Blatte schlossen die Gallenhöhlen nur verpuppte Larven ein, welche lila durch das zarte, weisse Gespinnst durchschimmerten. Die Mücken erschienen vom 16. Juli ab. Der unterseitige Gallendeckel wurde von der vorgeschobenen Puppe in schräger Richtung und stets am Rande durchbrochen; die klare Puppenhülse blieb zurück und das zarte Cocon leer in der Galle liegen. Etwa 14 Tage später fand ich dieselben Gallen, noch an verschiedenen Sonchus-Arten.

21. *Psylla (Aphalaria) Sonchi* Foerst. wird auf Sonchus vermuthet. Ob identisch mit Aphalaria flavipennis, welche ich in kleinen Gesellschaften an den Blüthenstielen und Hüllkelchen von Apargia hispida fand?

22. *Aphis Sonchi* L. (Vergl. Chrysanthemum, 1859 p. 258.)

23. *Aphis Lactucae* Kalt. (Siehe Lactuca, 1861 p. 75.)

24. *Aphis Alliariae* Koch, lebt nach Koch im Sommer an den oberen Theilen des Stengels von Sonchus oleraceus, Sisymbrium Alliaria und Lactuca sativa, meist in grossen Gesellschaften, den Stengel grösstentheils bedeckend.

Sorbus. Eberesche. Vogelbeerbaum.

Bäume und Sträucher mit weissen Blüthen in Trugdolden und rothen Steinbeeren. Fam. der Pomaceen.

1. *Pontia crataegi* L. (Vergl. Pyrus, 1864 p. 379.)

2. *Sesia myopaeformis* Bkh. = *mutillaeformis* Lasp. (Siehe Prunus, 1864 p. 375.)

3. *Zeuzera Aesculi* Hb. (Vergl. Pyrus.)

4. *Callimorpha dominula* SV. (Siehe Cynoglossum, 1859 p. 296.)

5. *Orgyia antiqua* Hb. (Vergl. Erica, 1860 p. 227.)

6. *Liparis chrysorrhoea* Hb. (Siehe Prunus.)

7. *Gastropacha neustria* Hb. (Vergl. ebend.)

8. *Gastropacha arbusculae* Freyer. (Siehe Alnus, 1856 p. 202.)

9. *Diloba coeruleocephala* Hb. (Vergl. Amygdalus, 1856 p. 213.)

10. *Orthosia instabilis* Hb. (Siehe Fraxinus.)

11. *Acronycta strigosa* Hb. (Vergl. Prunus.)

12. *Miselia oxyacanthae* Hb. (Siehe ebend.)

13. *Diphthera ludifica* Hb. (Vergl. ebend.)

14. *Hercyna palliolalis* Hb. (Siehe Crataegus.)

15. *Botys prunalis* SV. (Vergl. Geum.)

16. *Chimatobia brumata* L. (Siehe Carpinus.)

17. *Tortrix cinnamomeana* Tr. Die Raupe wohnt zwischen zusammengesponnenen Blättern, von denen sie sich nährt.

18. *Tortrix ribeana* Hb. (Vergl. Betula, 1858 p. 115.)

19. *Tortrix viridana* Hb. (Siehe Quercus.)

20. *Tort. xylosteana* SV. (Vergl. Lonicera.)

21. *Tort. ministrana* L. (Siehe Betula.)

22. *Teras umbrana* Hb. Die Raupe nach Zeller im Juni auf Salix caprea und Sorbus aucuparia. (Vergl. Salix.)

23. *Teras favillaceana* Hb. = *sponsana* Fb. Die Raupe ist im Juni, Juli auf Eichen, Buchen, Ebereschen u. s. w. zu finden. Der Falter fliegt von August bis Oktober.

24. *Penthina ocellana* SV. (Vgl. Pyrus, 1864 p. 390.)

25. *Penthina variegana* Tr. (Siehe Prunus, 1864 p. 370.)

26. *Chimabache fagella* SV. (Vergl. Betula, 1858 p. 113.)

27. *Semioscopis Steinkellnerella* Trt. fliegt schon im April. Die Raupe lebt im August und September auf Sorbus aucuparia. (Siehe Crataegus, 1859 p. 287.)

28. *Myelois advenella* Zk. (Vergl. Crataegus.) Zel-

ler traf die Raupe in leichten Gespinnströhren auch an den Blüthen der Eberesche.

29. *Hyponomeuta variabilis* Zll. (Siehe Prunus, 1864 p. 367.)

30. *Hyponom. malinella* Zll. (Vergl. ebend. p. 368.)

31. *Hypon. cognatella* Tr. (Siehe Evonymus, 1860 p. 238.)

32. *Argyresthia pruniella* L. (Vergl. Prunus, 1864 p. 368.)

33. *Argyresthia sorbiella* Tr. Die Raupe lebt im April, Mai zwischen den zusammengezogenen Knospenblättchen von Sorbus aucuparia. Die Verwandlung geschieht in der Erde, unter Moos und dürrem Laub. Der Falter erscheint im Juni. Ernst Hofmann traf die Raupen im Juni auch an den jungen Blättern von Sorbus aria, Aronia rotundifolia und Cotoneaster tomentosa versponnen, und zwar je höher im Gebirge, desto häufiger trat sie auf, so dass in 4000′ Höhe fast alle Blätter des Cotoneaster von ihnen zerstört waren. Die Entwickelung der Schabe erfolgte hier im Juli.

34. *Argyresthia tetrapodella* Stph. = *ephippella* Fb. (Siehe Prunus.)

35. *Ornix meleagripennella* Hb. (Vergl. Betula.)

36. *Ornix scoticella* Stt. (Siehe ebend.)

37. *Gelechia sororcuella* Hb. (Vergl. Quercus.)

38. *Gelechia leucatella* L. (Siehe Prunus, 1864 p. 366.)

38 b. *Coleophora hemerobiella* Zll. (Siehe ebendas. p. 865.)

39. *Coleophora coracipennella* Zll. (Vergl. Pyrus.) Die Säcke fand Zeller in Schlesien unter den Blättern, auch häufig in den Blüthen der Eberesche.

40. *Lithocolletis Stettinensis* Nic. Die Larve minirt (nach Nicelli) die Blätter der Else (Sorbus torminalis).

41. *Lithoc. Sorbi* Frey. Die Larve minirt nach Frey im Juli und wieder im Okt. die Blätter der Eberesche. Die Mine ist unterseitig, lang und schmal, zwischen

Mittelrippe und Aussenrand angebracht, die Oberhaut in mehrere Längsfalten gelegt.

42. *Lithoc. torminella* Frey. Die Larve minirt im Herbst die Blätter von Sorbus torminalis, vielleicht auch von Sorb. aria. Die Mine ist ziemlich klein, unterseitig, stark gewölbt. (Die Tineen und Pteroph. der Schweiz, 1856 p. 340.)

43. *Lyonetia Clerckella* L. (Siehe Betula, 1858 p. 112.)

44. *Nepticula aucupariae* Frey. Die Larve minirt, nach Prof. Frey die Blätter von Ebereschen. Die Mine beginnt mässig fein mit breiter Kothlinie und ist sehr stark gewunden, verhältnissmässig lang und läuft meistens dem zackigen Rande des Blattes entlang. (Linn. ent. XI. p. 351.)

45. *Nepticula oxyacanthella* Stt. (Vergl. Pyrus, 1864 p. 385.)

46. *Nept. mespilicola* Frey. (Siehe Mespilus, 1864 p. 246.) Herr Fr. Hofmann erzog das Fälterchen auch aus den Blättern von Sorbus aria.

46 b. *Bucculatrix hippocastanella* Zll. (Vgl. Alnus.)

47. *Ornix torquillella* Zll. Baron v. Reichlin erzog diese Art mit Ornix scoticella aus unterseitigen blasenartigen Minen, die er im August an Sorbus aucuparia fand.

48. *Dineura ventralis* Zadd. Die Larve entdeckte Brischke am 18. August bei Danzig auf den Blättern der Eberesche, an deren untern Seite sie sitzt, indem sie die untere Epidermis abnagt und dadurch helle Stellen im Blatte verursacht. Sie geht zur Verwandlung in die Erde und im Mai des nächsten Jahres als Wespe hervor. (Zaddag, Beschreib. neuer u. wenig bek. Blattwesp. p. 10.)

49. *Craesus septentrionalis* Hrt. (Siehe Betula, 1858 p. 104.)

50. *Trichosoma luccorum* Fb. (Vergl. Crataegus, 1859 p. 291.)

51. *Cimbex Sorbi* Sax. Die Larve wurde von Saxesen am Harz auf Ebereschen gefunden.

52. *Cladius albipes* Klg. (Siehe Prunus, 1864 p. 355.)

53. *Cynips (Pediaspis) Sorbi* Tischb. Die Larven erzeugen an den Wurzelfasern der Eberesche, 2—3″ unter der Erde, Gallen, worin auch die Verwandlung vor sich geht. Die entwickelten Gallwespen sind schon im Januar zu finden.

54. *Aphis Sorbi* Kalt lebt im Juni, Juli auf Sorbus aucuparia unter den zurückgerollten Blättern der Zweigspitzen in zahlreichen Gesellschaften. (Monogr. d. Pflzl. I. p. 70.)

55. *Psylla Sorbi* L. Ob dieselbe, welche G. v. Frauenfeld im Spätsommer und Herbst im Larvenstande an der filzigen Unterseite der Blätter entdeckte? Sie sitzen zu 8—10 in den Rippenwinkeln, wo sie, fast unter Filz versteckt, Säfte saugen.

56. *Cryptocephalus labiatus* L. (Siehe Betula, 1858 p. 98.)

57. *Gonioctena pallida* L. (Vergl. ebend. p. 97.)

58. *Magdalinus carbonarius* L. (Siehe ebend. p. 93.)

59. *Phyllobius calcaratus* Schh. (Vgl. ebend. p. 94.)

60. *Apion Sorbi* Krb. (Siehe Matricaria et Anthemis.) Der Käfer soll auch in den Blüthen der Eberesche vorkommen.

61. *Rhynchites cupreus* F. (Vgl. Betula, 1858 p. 93.)

62. *Mycterus curculionoides* Ill., mit dem Vorigen in Gebirgsgegenden auf Sorbus-Blüthen. Daselbst findet sich auch

63. *Asclera sanguinicollis* Dej. ein.

64. *Eccoptogaster rugulosus* K. (Siehe Prunus, 1864 p. 362.)

65. *Lithocolletis pomifoliella* Zll. (Vergl. ebend.)

66. *Cemiostoma scitella* Zll. (Siehe Pyrus.)

67. *Argyresthia pulchella* Zll. (nach Oberl. Angerer).

68. *Penthina pruniana* Hb. (Vergl. Prunus.)

Sparganium. Igelskopf.

Eine schilfblätterige Wasserpflanze mit kugelrunden stacheligen Früchten, häufig in Gräben und an Teichrändern. Fam. der Typhaceen.

1. *Plusia festucae* L. (Vergl. Carex, 1859 p. 237.) Dr. Roessler fand die Raupe und Puppe oft an Arundo Phragmites und Sparganium ramosum.

2. *Orthothaelia Sparganiella* Tr. (Vergl. Iris, 1861.) Die verhältnissmässig grosse grünliche Raupe nährt sich in der Jugend von den zarten Blättern des Sparganium ramosum. Im Juni bohrt sie sich in den Stengel und höhlt ihn aus. C. A. Teich traf die Raupe und Puppe im Juni zu Hunderten in Scirpus lacustris, in deren Halmen ich auch in hiesiger Gegend die Puppenhülsen fand. Die Verwandlung erfolgt in der Raupenwohnung; die Entwickelung im August.

3. *Laelia coenosa* Hb. (Siehe Carex.)

4. *Typhaea Sparganii* Ahr. und

5. *Typhaea Caricis* Ol. leben in den Blüthen. (Siehe Carex 1859.)

6. *Donacia sagittariae* Ahr. Die Larve lebt nach Perris zwischen den Blättern und der Wurzel von Sparganium ramosum, scheint sich nur vom Safte derselben zu nähren und das Zellgewebe nicht zu zerstören. Sie hat 11 Körperringe und 8 Stigmenpaare. An der Insertionsstelle der beiden Haken, mit denen der letzte Körperring bewaffnet ist, befinden sich 2 stigmenähnliche Scheiben, welche innen mit dem Tracheen-System in Verbindung stehen, nach aussen aber durch eine Membram geschlossen sind.

7. *Donacia linearis* Hpp.,

8. *Don. Typhae* Brhm.,

9. *Don. simplex* F.,

10. *Don. hydrocharidis* F.,

11. *Don. tomentosa* Ahr.,

12. *Don. discolor* Hpp.,

13. *Don. dentipes* F. und

14. *Don. lemnae* F. wurden gleichfalls auf dem Igelkopf gefunden, dessen Blätter sie benagen.

15. *Simulia reptans* Mg. (Vergl. Sium.)

Spartium. (Sarothamnus.) Pfriemen. Besenginster.

Ein hoher, dornenloser Strauch mit zahlreichen aufstrebenden grünen Aesten und gelben Blumen. Fam. der Papilionaceen.

1. *Lycaena Baetica* Tr. (Siehe Colutea, 1859 p. 270.) Die Raupe wurde auch schon im August in den Blüthen und Schoten gefunden.
2. *Lycaena Argus* Hb. (Siehe Genista, 1861 p. 14.)
3. *Thecla Rubi* Hb. (Vergl. Cytisus, 1859 p. 299.)
4. *Gastropacha repanda* Hb. (Angerer.)
5. *Gastrop. Quercus* Hb. (Siehe Betula, 1858 p. 135.)
6. *Gastrop. Trifolii* Hb. (Vergl. Erica, 1860 p. 229.)
7. *Gastrop. Medicaginis* Brkh. (Siehe ebend. p. 229.)
8. *Orgyia fascelina* Hb. (Vergl. ebend.)
9. *Orgyia selenitica* Hb. (Siehe ebend.)
10. *Eyprepia purpurea* Hb. (Vergl. ebend.)
11. *Eyprepia caja* L. (Siehe Hyoscyamus, 1861 p. 48.)
12. *Eyprepria hera* Hb. (Vergl. Epilobium, 1860 p. 224.)
13. *Emydia grammica* Hb. (Siehe Erica.)
14. *Noctua neglecta* Hb. (Vergl. Genista, 1861 p. 15.)
15. *Orthosia litura* Hb. (Siehe Betula, 1858 p. 139.)
16. *Orthos. gothica* L. (Vergl. Galium, 1861.)
17. *Mamestra leucophaea* Hb. (Siehe Achillea, 1856 p. 181.)
18. *Mamestra advena* SV. (Vergl. Sonchus.)
19. *Mamestra Chenopodii* Hb. (Siehe Brassica, 1858 p. 153.)
20. *Mamestra Thalassina* Hfn. Die polyphage Raupe wurde von Dr. Roessler auch an Spartium scoparium öfters gefunden.
21. *Hadena contigua* Hb. (Siehe Berberis, 1858 p. 85.)
22. *Hadena Genistae* Brkh. (Vergl. Genista.)

23. *Hadena Pisi* Hb. (Siehe Delphinium, 1860 p. 209.)

24. *Orthosia caecimacula* SV. (Vergl. Rumex und Saxifraga.)

25. *Mamestra persicariae* L. (Siehe Artemisia, 1856 p. 239.)

26. *Noctua cerasina* Fb. (Vgl. Genista, 1861 p. 15.)

27. *Xylina exoleta* Hb. (Siehe Digitalis, 1860 p. 212.)

28. *Psyche graminella* Tr. (Vgl. Holcus 1861 p. 42.)

29. *Geometra cytisaria* Hb. (Siehe Cytisus, 1859 p. 299.)

30. *Idaea aversaria* L. (Vergl. Genista, 1861 p. 13.)

31. *Pellonia vibicaria* Hb. (Siehe Origanum, 1864 p. 264.)

32. *Odontoptera bidentata* L. (Vergl. Prunus, 1864 p. 375.)

33. *Crocallis elinguaria* Hb. (Siehe Lonicera, 1861 p. 90.) Dr. Roessler bestätigt das Vorkommen der Raupe auf Besenginster.

34. *Angerona prunaria* Hb. (Vergl. Fagus, 1860 p. 246.)

34 b. *Hypoplectis adspersaria* Hb. = *Jacobaearia.* Die Raupe fand Speyer an einem sonnigen, bewaldeten Bergabhange bei Arolsen an Spartium scoparium, in manchem Jahre sehr häufig. Er sah sie noch jung im Juni, erwachsen im September und Okt. frei an der Futterpflanze sitzend. Im Frühjahr nimmt sie keine Nahrung mehr, verpuppt sich über der Erde in einem feinen Gespinnst und erscheint Anfangs Mai bis Anfang Juni als Falter.

35. *Aspilates respersaria* Hb. = *strigillaria* Hb. Die Raupe lebt nach G. Koch und Speyer vom August bis Oktober, und nach Ueberwinterung auch im Frühjahr auf dem Pfriemen, verpuppt sich im April und liefert den Falter Ende Mai und im Juni. (Siehe Genista.)

36. *Aspilates gilvaria* SV. Dr. Roessler fand die Raupe an Spartium scoparium. Sie ist polyphag und frisst auch Clematis Vitalba, Hypericum, Ribes, Achillea u. A.

37. *Soria dealbata* L. (Siehe Hypericum, 1861 p. 48.)

38. *Geometra papilionaria* Hb. (Vergl. Alnus, 1856 p. 199.) Dr. Roessler traf sie auch auf Pfriemen.

39. *Boarmia sociaria* Hb. Die Raupe (nach Wilde) im Mai, Juni an Sarothamnus, Hippophaë; A. Gartner fand sie überwintert am 15. April erwachsen auf Artemisia Absinthium. Sie zeigte eine ungewöhnliche Esslust, trat am 24. April unter einem Gespinnst ihre Verpuppung an und gab am 19. Mai den Falter.

40. *Boarmia repandaria* Hb. (Siehe Betula, 1858 p. 124.)

41. *Boarmia crepuscularia* Hb. (Vergl. Genista, 1861 p. 13.) Die Raupe ist polyphag; man findet sie im Juni und September an Spartium, Chenopodium, Alnus, Salix, Populus u. A. Der Falter erscheint im März, April und im Juli.

42. *Boarmia cinctaria* Hb. fliegt im April und Mai. Die Raupe lebt nach Koch im Juni, Juli auf dem Pfriemen. (Vergl. Galium, 1861 p. 8.)

43. *Fidonia conspicuaria* Hb. (Siehe Genista.) In hiesiger Gegend scheucht man den Falter nur aus Spartium-Gesträuch auf.

44. *Fidonia famula* Esp. = *concordariae* Hb. Raupe und Falter wurden von Speyer und Dr. Roessler an Spartium scoparium gefunden.

45. *Fidonia roraria* Esp. = *spartiaria* Tr.

46. *Ortholitha moeniaria* F. Die überwinterte Raupe wird (nach Schwarz) im Mai an Pfriemen, Cytisus u. A. gefunden. Sie verwandelt sich an der Erde in einem losen Gespinnst und liefert den Spanner Ende Juli oder im August.

47. *Larentia palumbaria* L. (Vergl. Cytisus.)

48. *Chesias spartiata* Fsl. Die Raupe lebt im Mai, Juni auf dem Besenginster. Sie frisst sowohl Blüthen als Blätter. Diejenigen, welche nur Blumen verzehren sollen gelblich werden, die nur Blätter berühren grün bleiben. Die überwinternde Puppe liefert den Spanner im April, Mai, in hiesiger Gegend noch häufiger im

September und Oktober. Nach M. Goosens Beobachtung erschienen von 30 Puppen 14 Falter im Oktober, die übrigen im Oktober des darauf folgenden Jahres.

49. *Chesias obliquata* SV. Dieser schöne Spanner fliegt von April bis Juni im Walde um Besenginster und Genista pilosa, worauf im Mai, Juni und wieder im September die Raupe zu finden ist.

50. *Botys cinctalis* Tr. = *verticalis* L. Paula v. Schrank fand die Raupe im Juni auf dem Pfriemenstrauch; der Falter fliegt im Juli und August.

51. *Botys limbalis* SV. = *rusticalis* Hb. (Vergl. Cytisus, 1859.)

52. *Botys polygonalis* Hb. (Siehe ebend.)

53. *Sciaphila minorana* HS.

54. *Coleophora Onobrychiella* FR. (Siehe Hedysarum 1861.)

55. *Coleoph. Caronillae* Zll. = *gallipennellae* Tr.

56. *Coleoph. bilineatella* Zll. fliegt im Mai an Rainen. Dr. Roessler fand den Sack im Mai an Spartium scoparium.

57. *Coleoph. trifariella* Zll. Die Raupe nach Koch an Genista pilosa, nach Stainton im September an Pfriemen. Der Schmetterling fliegt im Juni.

58. *Coleoph. niveicostella* L. Die Raupe lebt nach A. Schmidt an Spartium vom Herbst bis in den Mai. Der Falter fliegt Ende Mai und im Juni.

59. *Gelechia mulinella* Zll. Die Raupe soll in den Blüthen des Pfriemen leben. (Roessler.)

60. *Depressaria assimilella* Tisch. Die schwärzlichen, sehr behenden Räupchen leben im Herbst und nach Ueberwinterung im Frühling ziemlich häufig auf Spartium und Genista pilosa in weissem, zwischen 2 Aestchen angelegten Gespinnst, in der Jugend von der Rinde und den Blattknospen des Strauches lebend. Die Verwandlung erfolgt an der Erde zwischen Laub und Moos; die Entwickelung im Mai, Juni. (Linn. ent. IX. p. 215.)

61. *Depressaria atomella* SV. = *pulverella* et *respersella* Tr. (Siehe Genista, 1861 p. 12.)

62. *Depressaria costosa* Hw. = *depunctella* Hb. Die

Larve lebt nach v. Heyden, Dr. Roessler und A. Schmid im Mai und Anfangs Juni in den Endtrieben von Spartium scoparium, nach Stainton auch an Ulex europaeus. Der Falter wurde im Juli und August gefangen.

63. *Depress. subpropinquella* Stt. = *intermediella* Stt. Die Raupe lebt (nach Oth. Hofmann) im Juni an Spartium scoparium. Sie ist hellgrün mit dunkeln Wärzchen und 3 dunkelgrünen Längsstreifen. Kopf bräunlich mit schwärzlichen Mundtheilen; Brustfüsse bräunlich; Bauchfüsse und Bauchseite grün. Bei Erlangen.

64. *Anarsia spartiella* Schk. fliegt nach Koch Ende Juni und soll die Raupe in Blättern an Spartium und Genista tinctoria im Mai leben. (Vergl. Genista.)

65. *Cemiostoma spartifoliella* Zll. Die Raupe lebt nach Zeller nicht in oder auf den Blättern des Pfriemen, sondern unter der grünen Rinde der Aeste und Ruthen. Sie legt hier an einer Seitenfläche nicht ganz gerade Gänge an, die sich durch ihre bräunliche Farbe auf dem grünen Grunde nur wenig bemerklich machen. Erwachsen ist sie schon im April. Zur Verpuppung geht sie aus der Mine und legt auf der dem Lichte zugekehrten Zweigseite der Futterpflanze, dicht unter einem Aestchen ihr schneeweisses Gespinnst an. Es liegt fest auf und ist spindelförmig. Die Puppenruhe dauert etwa einen Monat. (Linn. ent. III. p. 275.)

66. *Gracillaria Kollariella* FR. Die Raupe minirt (nach v. Heyden) Mitte Juni im Taunus und Odenwald die Blättchen von Spartium scoparium, seltner von Genista germanica, nach A. Gartner bei Brünn am häufigsten an Cytisus nigricans. Die Mine ist ein grosser brauner Fleck, der sich oft über ein ganzes Blättchen verbreitet. Die Raupe verlässt dann ihre erste Wohnung und macht eine neue Mine. Zur Verwandlung verlässt sie die Mine und verpuppt sich an der Oberfläche eines Blattes unter einem flachen Gespinnst aus dem sich im Juli die Motte entwickelt. Die Raupen der 2. Generation finden sich von Mitte Septbr. bis Oktbr. (Stett. ent. Zeit. 1862 p. 362.)

67. *Lithocolletis scopariella* Zll. Die Raupe soll im April die Blätter des Pfriemen miniren.

68. *Cecidomyia Sarothamni* Lw. Die Larve erzeugt birnförmige Knospengallen an den blühenden Zweigen des Besenginsters. Die ansehnliche Mücke erscheint Ende Mai und im Juni.

69. *Aphis Pisi* Kalt. (Siehe Capsella, 1859 p. 223.)

70. *Aphis Laburni* Kalt. (Vergl. Cytisus, 1859.)

71. *Aphis setosa* Kalt. lebt an sonnigen Stellen unter den Blättern und an den jüngern Trieben von Pfriemenkraut. (Vergl. Stett. ent. Zeit. Jahrg. 1846 p. 172.)

72. *Aphis Spartii* Koch lebt nach Koch vereinzelt auf Sarothamnus scoparius, doch hat derselbe ihre Lebensweise nicht näher beobachtet.

73. *Psilla spartiophila* Frst. hält sich vorzüglich an den jungen Zweigen des Pfriemen auf.

74. *Psylla (Arytaina) Spartii* Hrt. ist im westlichen Deutschland allenthalben sehr gemein an Spart. scoparium.

75. *Cercopis sanguinolenta* L., an geschützten sonnigen Abhängen im Frühling oft in grosser Anzahl auf dem Besenginster.

76. *Oxyrrhachis genistae* Fb., in hiesiger Gegend häufig auf dem Pfriemenstrauch. (Vergl. Genista, 1861 p. 10.)

77. *Selenocephalus obsoletus* Germ. = *conspersus* Schff. wird in Dalmatien auf Spartium junceum gefunden.

78. *Anthocoris obscurus* Hhn. lebt an Spartium und Cirsium arvense. (Siehe Genista, 1861 p. 10.)

79. *Cydnus alliaceum* Germ.

80. *Alydus calcaratus* L. wird in hiesiger Gegend nicht selten auf Spartium scoparium gefunden.

81. *Calomicrus circumfusus* Mrsh. = *Haltica Spartii* Dft., in hiesiger Gegend, doch selten, auf Besenginster.

82. *Gonioctena litura* Fb. (Siehe Prunus, 1864 p. 362.)

83. *Apion fuscirostre* Fb. Der Käfer wurde von Pfarrer Schmidt aus den Hülsen erzogen; Walton und Bach haben ihn im Oktbr. auf Pfriemen gefunden.

84. *Apion immune* Krb., nach Walton von Juni bis Septbr. in Menge auf dem Besenginster.

85. *Bruchus Spartii* Kirch. soll in gallertigen Anschwellungen der Hülsen von Spart. scoparium leben.

86. *Bruchus Cisti* Schh. (Vergl. Helianthemum, 1861 p. 30.)

87. *Hylesinus Spartii* Nörd. lebt nach Nördlinger unter der Rinde alter Stämmchen, die vom Froste gelitten haben und kränkeln.

88. *Sitona Regensteinensis* Hbst. (Siehe Cytisus, 1859 p. 298.) In hiesiger Gegend ebenfalls häufig an den schlanken Ruthen des Besenginsters.

Spergula. Spark.

Niedrige Kräuter mit ästigem Stengel, schmalen, wirtelständigen Blättchen und weissen Blümchen. Fam. der Alsineen.

1. *Psylliodes cucullata* Ill. = *Spergulae* Gll. Der Käfer soll nach Gyllenhal auf Spergula arvensis leben.

2. *Cassida nobilis* L. (Vergl. Chenopodium, 1859 p. 256.)

3. *Cassida oblonga* Ill. Der Käfer soll nach v. Heyden und Stephens auf Spergula, nach Suffrian auf Urtica dioica leben. Herr A. Gartner fand die Larve in England auf Centaurea nigra, und besonders häufig auf Cirsium arvense.

4. *Cassida viridula* Pk., nach Gyllenhal auf dem Ackerspark.

Spinacea. Spinat.

(Eine beliebte Gemüsepflanze unserer Küchengärten aus der Familie der Chenopodeen.)

1. *Eyprepia villica* Hb. (Siehe Fragaria, 1860 p. 253.)

2. *Amphipyra Tragopogonis* Hb. (Vergl. Delphinium, 1860.)

3. *Heliodines Roessella* L. (Siehe Atriplex, 1856 p. 252.)

Spiraea. Spirstaude. Geisbart.

Ausdauernde Kräuter und Sträucher mit kleinen weissen Blumen in Trugschirmen. Fam. der Rosacen.

1. *Limenitis lucilla* SV. Die Raupe lebt im Mai erwachsen an Spiraea salicifolia; der Falter im Juni, Juli an Waldbächen im schattigen Gehölz.

2. *Argynnis Ino* Esp. Die Raupe fand G. Koch Mitte Mai, zur Verwandlung reif, auf Spiraea - Arten, Freyer auf Spiraea aruncus und ulmaria, Dup. — Guenée an Rubus idaeus.

3. *Sphinx Ligustri* L. Nach Dr. Roessler wurde die Raupe bei Wiesbaden in gewissen Jahren vorzugsweise an Spiraea-Arten des Gartens gefunden.

4. *Teras adspersana* Hb. (Vergl. Alchemilla, 1856 p. 189.)

5. *Sericoris siderana* Tr. Die Raupe nach Wocke an Spiraea salicifolia. Sie spinnt die Blätter der Zweigspitzen zusammen, verlässt diesen Ort aber wieder, um gegen Ende Mai in einem einzelnen zusammengerollten Blatte oder an der Erde sich zu verpuppen. Der Falter erscheint im Juni (34. Jahresb. der schles. Ges. f. vat. Cultur 1856 p. 113.) Baron von Reichlin fand die Raupe gleichfalls in den versponnenen Herztrieben dieser Pflanze am 20. Mai.

6. *Psyche stettinensis* Her. (Siehe Erica, 1860 p. 227.)

7. *Psyche viciella* SV. (Vergl. Holcus.)

8. *Lampronia praelatella* SV. (Siehe Alchemilla, 1858 p. 168.)

9. *Chyliza leptogaster* Mg. Die Larve wohnt in grossen Holzgallen, welche sie an den Zweigen von Spiraea opulifolia erzeugt.

10. *Agromyza Spiraeae* m. (Siehe Rubus, 1867.)

11. *Cecidomyia Ulmariae* Brem. Die rothgelbe Larve erzeugt warzen- und kegelförmige Gallen auf der Oberseite der Blätter von Spiraea ulmaria, in welchen sie sich auch verpuppt und zur Mücke entwickelt. In jeder Galle, deren oft 5 – 10 auf einem Blatte sitzen, lebt

nur eine Larve, welche vom Frühjahr bis zum Herbste zu finden ist.

12. *Aphis Pisi* Kalt = *Ulmariae* Schk. (Siehe Capsella, 1859.)

13. *Aphis* n. sp., unter den rückwärts eingerollten Blättern. Sie sind sehr klein, und werden im Juni und Juli gefunden.

14. *Monophadnus geniculatus* Klg. (Vergl. Rubus, 1867.)

15. *Anoncodes ustulata* F. (♂) = *Necydalis melanura* F. ♀, auf den Blüthen der Spirstaude.

16. *Asclera coerulea* L., wie die Vorige.

17. *Hoplia argentea* F. desgleichen.

18. *Galleruca tenella* L. (Siehe Potentilla, 1864 p. 350.)

19. *Phyllobius Pyri* Schh. (Vergl. Alnus, 1856 p. 208.)

Stachys. Ziest.

Behaarte einjährige und ausdauernde Labiaten auf verschiedenen Standorten. Reich an Phytophagen.

1. *Melitaea didyma* L. (Siehe Plantago.)

2. *Lycaena Adonis* Hb. (Vergl. Genista, 1861 p. 14.)

3. *Hesperia Lavaterae* Esp. Lebt bis Mitte Mai an Stachys recta u. A. zwischen zusammengesponnenen Blättern, worin sie sich auch verwandelt. Der Falter fliegt im Juli, August an sonnigen, tockenen Abhängen. (Wilde.)

4. *Plusia jota* Hb. (Siehe Arctium, 1856 p. 231.) Die überwinternde Raupe ist Ende Mai erwachsen und wird (nach Freyer) auch an Stachys sylvatica gefunden.

5. *Tryphaena comes* Hb. (Vergl. Ballota, 1858 p. 80.) Die erwachsene Raupe fand ich Anfangs Mai auf dem Waldziest, womit ich sie bis zur Verwandlung ernährte. Die zur Verpuppung in die Erde gegangene Raupe lieferte schon Anfang Juni den Falter.

6. *Acidalia nigropunctata* Hfn. = *strigilata* Tr. (Vergl. Plantago, 1864 p. 308.) Dr. Roessler traf die überwinterte Raupe an Vicia, Freyer an Stachys sylvatica.

7. *Venilia maculata* SV. (Siehe Lamium, 1861 p. 73.)

8. *Botys stachydalis* Zk. Die Raupe lebt nach Dr. Zinker in zusammengesponnenen Blättern des Waldziest. Der Zünsler fliegt im Juli. (Stett. ent. Zeit. 1846 p. 242.)

9. *Botys prunalis* SV. (Vergl. Geum, 1861 p. 19.)

10. *Tortrix gnomana* Z. = *strigana* Hb. (Siehe Artemisia, 1858 p. 181.) Die polyphage Raupe dieses verbreiteten Falters lebt nach Oth. Hofmann und v. Heinemann auf Stachys sylvatica. Nach ersterm misst die Raupe 6''', ist hellgrün mit bräunlichem Kopfe und Nackenschild und grüngelber, mit stärkern bräunlichen Härchen besetzter Afterklappe.

11. *Tortrix musculana* Hb.

12. *Loxotaenia pilleriana* SV. Die Raupe nährt sich nach dem Wiener Verzeichniss von Stachys germanica, nach Stainton von den Samen der Iris foetidissima. Sie soll auch Clematis vitalba, Pyrus und Artemisia campestris nicht verschmähen. Der Falter fliegt im östlichen Deutschland im Juli.

13. *Sciaphila minorana* Mn. (Siehe Scrophularia.)

14. *Grapholitha antiguana* Hb. fliegt in den Sommermonaten an trockenen Rainen; die überwinterte Raupe findet sich nach Lederer in den Wurzeln von Stachys arvensis.

15. *Stagmatophora Heydeniella* HS. (Siehe Betonica.) Die Raupe minirt auch in den Blättern des Ziest. Die überwinternde Puppe liefert den Falter im Frühling.

16. *Coleophora virgatella* Zell. (Vergl. Globularia, 1861 p. 22.)

17. *Coleoph. auricella* Fb. Die Larve minirt Ende Mai an den unterständigen Blättern von Stachys recta L., nach Mühlig auch an Centaurea. Der Falter erscheint im Juni auf Wiesen.

18. *Coleoph. Wockeella* Zll. (Siehe Betonica.)

19. *Coleoph. ochripennella* Schlg. (Vergl. Ballota, 1858 p. 79.)

20. *Coleoph. crocogrammos* Zll. = *lineola* Gw. fliegt im Juni und Juli; die Raupe soll nach Mühlig im Mai

und wieder im Septbr. an Betonica officinalis, nach Andern auch an Stachys gefunden werden.

21. *Pterophorus obscurus* Zell. (Siehe Hieracium, 1861 p. 38.)

22. *Pterophorus acanthodactylus* Hb. (Vgl. Ononis.)

23. *Cecidomyia Stachidis* Brem. Die Larve gesellig in den vergilbten und deformirten Blättern der Haupt- und Zweigtriebe von Stachys sylvatica. In hiesiger Gegend öfter von mir beobachtet. Ritter v. Frauenfeld fand in den, zu lockern Blätterrosen umgebildeten Zweigknospen gleichfalls Mückenlarven, die derselbe mit denen im verdickten Blüthenschlunde lebende an Stachys recta fraglich als Cecid. stachidis anführt. (Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. zu Wien, 1866 p. 22.)

24. *Aphis Galeobsidis* Klt. (Siehe Galeobsis, 1861 p. 4.)

25. *Capsus solitarius* Meyr. lebt auf dem Waldziest.

26. *Cimex melanocephalus* Fb. (Vergl. Galeopsis) wird in hiesiger Gegend ebenso häufig auf dem Waldziest gefunden.

27. *Cassida equestris* F. (Siehe Cirsium, 1859 p. 281.)

28. *Trachys pumila* Ill. findet sich nach v. Frauenfeld schon im Frühjahr in den Blättern von Stachys recta, die sie vorzüglich an der Spitzenhälfte plätzlich minirt, und zwar immer nur eine Larve in einem Blatte. Die Mine erscheint aussen braun und vom Koth fleckenweise schwarz. Die Ende Mai bereits erwachsene Larve liefert Anfang Juli die Puppe und bald darauf auch schon den Käfer. (Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien, 1864 p. 685.)

29. *Nematus fuscus* Lep. Die Weibchen legen ihre Eier (nach Ritt. v. Frauenfeld) unter die Rinde des vierkantigen Stengels von Stachys recta, welche durch ihr allmähliges Anschwellen kleine Pusteln bilden. Ende Mai entschlüpfen die Lärvchen, welche im August erwachsen sind. Sie sind einfach graugrün mit einem schwarzen Augenpunkt an jeder Seite des Kopfes und liefern nach winterlicher Puppenruhe die Wespe im Frühjahr. (Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien, 1864 p. 693.)

Staphylea. Pimpernuss.

Ein hoher Strauch mit gefiederten Blättern und hängenden Blüthentrauben. In hiesiger Gegend als Zierpflanze kultivirt. Fam. der Celastrineen.

1. *Zerene marginata* Hb. (Vergl. Corylus, 1859.)

Statice (Armeria). Seestrandsnelke.

Ausdauernde Krautpflanzen mit zahlreichen linealischen Wurzelblättern und rosenfarbigen Blumenköpfen auf nackten Schäften. Fam. der Plumbagineen.

1. *Gastropacha franconica* Hb. (Vergl. Anagallis, 1856 p. 215.) Fr. Schmidt in Wismar fand die Raupen (50—60 in Gesellschaft) an Armeria maritima, doch fütterte er sie auch mit Wegerichblättern. Sie lebten, wie Gastrop. neustria, bis zur letzten Häutung gesellig, dann aber zerstreuten sie sich und verwandelten sich Ende Juni und Anfangs Juli; doch soll die Verpuppung in warmen Jahren schon Ende Mai oder Anfangs Juni erfolgen. (Stett. ent. Zeit. Jahrg. 19 p. 345.)

2. *Sesia philanthiformis* Lasp. (Siehe Euphorbia, 1860.) Raupe (nach Wilde) auch in den Wurzeln von Statice elongata.

3. *Chelonia Quenselli* Pk. = *strigosa* Fb. Die Raupe wurde von Dr. O. Staudinger im Juli in verschiedenen Entwickelungsstufen auf den Tyroler Alpen in 7000′ Seehöhe gefunden. Die Verwandlung erfolgte im Sept. und die Entwickelung des Falters nach 12 Tagen; doch vermuthet Staudinger mit Recht, dass die im Freien lebenden Individuen wohl überwintern und erst im folgenden Frühling die Puppe und den Falter liefern. (Stett. ent. Zeit. Jahrg. 17 p. 39.)

4. *Gelechia brizella* Tr. Die träge Raupe lebt im Juni und Anfangs Juli in den Blüthen der Statice elongata, von deren unreifen Samen sie sich nährt. Es finden sich oft mehrere Larven in einem Blüthenköpfchen, nach A. Schmid in dem Stengel unterhalb der Blüthen, später

erst zur Ueberwinterung zwischen den Blumen. Zwischen Gespinnst wird sie am Orte ihres Aufenthaltes zur Puppe, aus der sich Ende Juli und im August die Motte entwickelt. Im Herbst finden sich die Raupen der 2. Generation, aus denen sich die Motten im Mai des folgenden Jahres entwickeln. (Stett. ent. Zeit. XXI. p. 121.)

5. *Apion Limonii* Krb. ist nach Walton im Sommer an Statice Limonium zu finden.

6. *Phloeothryps Statices* Hal. ist zu Tausenden in den Blüthen der Statice maritima zu finden.

Stellaria. Sternblume. Miere. Hühnerdarm.

Ausdauernde Kräuter mit gegenständigen Blättern und weissen Blümchen mit gespaltenen Kronblättchen. Fam. der Alsineen.

1. *Aphis Cerastii* Kalt. (Vergl. Cerastium, 1859 p. 253.)

2. *Aphis Pisi* Kalt. (Siehe Capsella, 1859 p. 223.) Anfang Juni fand ich diese Blattlaus unter schattigem Gebüsch auch auf Asperula odorata und Stellaria holostea

3. *Dorthesia Urticae* Brm. (Siehe Caltha, 1859 p. 218.)

4. *Cassida obsoleta* Ill. (Vergl. Cerastium.)

5. *Phaedon carniolica* Dft. in Schlesien und Sachsen auf Stellaria nemorum; Merkel erzog den Käfer aus Larven, die er auf dieser Pflanze fand.

6. *Cynegetes globosa* Fb. (Siehe Chenopodium, 1859 p. 256.)

7. *Limnobia distinctissima* Wid. (Vergl. Caltha, 1859 p. 220.)

8. *Coleophora solitariella* Zll. Die Larve lebt an Stellaria holostea, an welcher sie vom Herbst bis zum Frühling zu finden ist. Die weissgrauen cylindrischen Säcke hängen an der Unterseite des Blattes, welches durch das plätzlich ausgeweidete Chlorophyll stellenweise weiss erscheint und die Anwesenheit der Larve leicht verräth. Vorzüglich wird die Spitzenhälfte des Blattes

minirt, die sich in Folge dessen schlaff herabbiegt. Der Falter erscheint im Juli.

8 b. *Coleophora (?) albifuscella* Zll. Dr. Oth. Hofmann entdeckte die Raupe im Juni 1867 bei Coburg in den Samenkapseln von Stellaria holostea. Sie durchbohrt nach einiger Zeit die Kapsel an der Basis, streckt ihre vordern Segmente heraus, und läuft nun, die runde Kapsel als Sack benutzend, mit dieser umher, und nährt sich von den halbtrockenen Wurzelblättern der Nahrungspflanze. Ende Juni spinnen die meisten Räupchen ihre Wohnung an irgend einen Pflanzentheil fest und fangen an, aus der Spitze oder auch aus seitlicher Oeffnung der Kapsel eine kurze runde Röhre mit 3 Endklappen zu bauen, in welchem Zustande sie überwintern. — Die Larve ist 2—2½''' lang, weisslich, glasartig glänzend, träge. Darmkanal in der Mitte des Leibes gelblich, am Ende bräunlich durchscheinend. Kopf bräunlich, Mundtheile dunkler; Augen schwarz, Nackenschild hellbraun, mit heller Mittellinie. Brustfüsse weisslich. Bauchfüsse und Nachschieber ebenso, sehr klein. Die hornige Afterklappe und Rückenwärzchen fehlen.

9. *Gelechia acernella* HS. Der weit verbreitete Falter fliegt hier im Juni. Die Raupe lebt von März bis Mai in schützenden Hecken auf Stellaria holostea, deren 2—4 Gipfelblättchen sie röhrig zusammenzieht und anfrisst. Gewöhnlich reicht ein schwaches Pflänzchen nicht hin, die Raupe bis zur völligen Ausbildung zu ernähren; dann verlässt sie ihre erste Wohnung, um sie mit einer grössern zu vertauschen: Larve 3—4''' lang, grauweisslich mit 5 braunen unterbrochenen Rückenlinien, wovon die mittelste und die über den Füssen die feinsten sind. Kopf und Nackenschild glänzend schwarz, Brustfüsse bräunlich, die mit einem Haar besetzten Rückenwärzchen schwarz.

10. *Gelechia Hübneri* Hw. fliegt Ende Juni. Die Raupe führt im Mai gleiche Lebensweise wie die Vorige in Stellaria holostea.

11. *Gelechia blandella* Zll. = *maculea* Hw. = *maculella* Dgl. Die Raupe lebt nach Douglas gleichfalls

an der grossen Sternmiere. Nach Stainton minirt sie erst die Blätter, geht dann in die Knospen und verzehrt schliesslich die grünen Samen. Die Schabe fliegt im Juli.

12. *Gelechia fraternella* Dgl. lebt in den jungen Trieben der Stellaria uliginosa, welche sie aushöhlt. Sie ist träge und schwerfällig, wodurch sie sich von der schnellen maculella unterscheidet. Sie minirt nicht, wie diese und sucht auch die Früchte nicht auf.

13. *Acidalia rufaria* Hb. Die Raupe fand v. Hornig im Mai an Feldrainen auf dem Hühnerdarm (Stellaria media), doch glaubt derselbe, dass sie auch noch andere Nahrung geniesst. Sie ruht meist verborgen an der Erde, von überhängenden Aestchen der Pflanze geschützt. Die Verwandlung geht in der Erde vor sich; die Entwicke- des Falters erfolgt Ende Juni oder im Juli.

14. *Eupithecia pygmaeata* Hbn. fliegt zweimal des Jahres, im April und wieder im Juli. Die Raupe wird im nördlichen Deutschland auf Stellaria holostea gefunden.

15. *Larentia ferrugata* L.

16. *Gastropacha franconica* Hb. (Vergl. Statice und Anagallis.)

17. *Eyprepia purpurea* Hb. (Siehe Erica.)

18. *Eyprepia aulica* Hb. (Vergl. Erythraea, 1860.)

19. *Eyprepia villica* Hb. (Siehe Fragaria, 1860 p. 253.)

20. *Eyprepia Hebe* Hb. (Vergl. Cynoglossum, 1859 p. 297.)

21. *Eypr. luctifera* Hb. (Siehe Erica, 1860 p. 228.)

22. *Eypr. russula* Hb. (Vergl. ebend.)

23. *Luperina virens* L. Die Raupe lebt im Mai, Juni auf trockenen Stellen an Plantago, Stellaria u. A., am Tage unter der Nahrungspflanze oder unter Steinen verborgen. Der Falter erscheint Ende Juli und im August an den Blüthen von Centaurea scabiosa (Wilde).

24. *Episema unicinctum* Hb. (Siehe Fragaria, 1860 p. 253.)

25. *Orthosia macilenta* Hb. (Vergl. Carpinus, 1859 p. 246.)

26. *Orthosia caecimacula* SV. (Vergl. Rumex und

Saxifraga.) Die Raupe wird im Frühjahr an Taraxacum, Stellaria, Spartium und Thalictrum minus gefunden. Im Juni geht sie in die Erde und erscheint im August, September als Falter.

27. *Orthosia rubricosa* F. (Vergl. Fragaria, 1860 p. 254.)

28. *Phlogophora meticulosa* Hb. (Siehe Beta, 1858 p. 87.)

29. *Tryphaena comes* Hb. (Vergl. Ballota und Stachys.)

30. *Tryphaena janthina* Hb. (Siehe Matricaria, 1864 p. 235.)

31. *Agrotis ravida* SV. Die Raupe lebt im Sommer und nach Ueberwinterung im April an sumpfigen Stellen an Stellaria und verwandelt sich in einem leichten Erdgespinnst. Der Falter erscheint im Mai (Wilde).

32. *Noctua bella* Hb. (Siehe Fragaria, 1860 p. 254.)

33. *Noctua c-nigrum* Hb. (Vergl. Primula, 1864 p. 354.)

34. *Noctua florida* Schmidt. Die Raupe lebt nach der Ueberwinterung im April an sumpfigen Stellen an Stellaria u. A., am Tage an der Erde unter Laub verborgen und verwandelt sich Ende Mai in der Erde.

35. *Caradrina cubicularis* Hb. (Siehe Fedia, 1860 p. 251.)

36. *Caradrina Alsines* Hb. (Vergl. Balleta, 1858 p. 79.)

37. *Caradrina lenta* Hb. (Siehe Plantago, 1864 p. 212.)

38. *Caradrina ambigua* Tr. = *plantaginis* Hb. Die Raupe wurde von März bis Mai unter Stellaria media gefunden, wo sie dieselbe Lebensweise wie Alsines führt. Der Falter erscheint im Juni.

39. *Leucania pallens* Hb. (Vergl. Arctium, 1856 p. 232.)

40. *Leucania lithargyrea* Esp. (Siehe Plantago, 1864 p. 311.)

41. *Miselia (Polia) serpentina* Tr. erscheint im September. Die Raupe lebt nach Ueberwinterung im April

an Vogelmiere u. A. und verwandelt sich im Mai in der Erde.

42. *Leucania albipuncta* SV. erscheint nicht selten in doppelter Generation, Mai und August. Die Raupe ist mit Stellar. media und Gras leicht zu erziehen (Roessler.)

43. *Hadena atriplicis* Hb. (Siehe Atriplex, 1856 p. 254.)

44. *Amphipyra tetra* Fb. Die Raupe wurde im Mai, Juni an Stellaria, Hieracium u. A. gefunden.

45. *Agrotis latens* Hb. Die Raupe im Mai an Gramineen, Stellaria u. A., am Tage unter Steinen verborgen und verwandelt sich Ende Mai in der Erde, woraus Ende Juni oder im Juli der Falter hervorgeht. (Wilde.)

46. *Agrotis forcipulae* SV. (Siehe Plantago, 1864 p. 310.)

47. *Agrotis saucia* Tr. (Vergl. ebend.)

Stratiotes. Wasserscheere.

Wasserpflanzen mit stachelig gesägten dreikantigen Blättern, die bis zur Blüthezeit untergetaucht sind. Fam. der Hydrocharideen.

1. *Nymphula stratiotalis* L. Die Raupe lebt nach Degeer im Juli auf Stratiotes aloides unter dem Wasser in einem Gespinnste zwischen zwei zusammengehefteten Blättern, überwintert darin und liefert im Juni den Falter.

Ich fing den Zünsler bei Roermond, woselbst ich auch die Futterpflanze der Raupe fand. E. Hofmann entdeckte die Raupe in Vielzahl bei Nürnberg in einem Teiche auf Trapa natans.

Symphoricarpus. Schneebeere.

(Siehe Lonicera.)

Symphytum. Beinwell. Schwarzwurz.

Ausdauernde hohe Kräuter mit grossen, breiten Blättern und geflügeltem Stengel. Fam. d. Boragineen.

1. *Gracillaria imperialella* Mn. Die Raupe nach Dr. Schleich von August bis October an Symphytum

officinale. Sie minirt zuerst in spiralig gewundenen Flecken an der Unterseite des Blattes. Die Mine ist anfangs flach, später dick blasig und zuletzt auf der obern Blattseite als zollgrosse Flecke bräunlich durchscheinend. Es finden sich oft einige 20 solcher Minen in einem Blatte, auch wohl 2 Larven in einer Wohnung. Zur Verpuppung verlässt die Raupe die Mine und spinnt ein festes Gespinnst. Die Falter erscheinen im Juni und Juli. (Stett. ent. Zeit. 1867 p. 453.)

2. *Psecadia funerella* F. Die Raupe nach Frey an Lithospermum officinale, nach Hahne an Pulmonaria off., die Blätter durchlöchernd. Die überwinterte Puppe liefert den Schmetterling im Mai.

3. *Teras Schalleriana* L. Die Raupe findet sich (nach Treitschke) im Mai, Juni zwischen den jungen Blättern und Blüthenknospen der Beinwell, nach Wilkinson auch auf Weiden. Der Falter fliegt im Juli und später.

4. *Simoca Fabriciana* Hb. E. Hofmann erzog aus sorgfältig eingetragenen Gespinnsten an Symph. tuberosum nur diesen Falter. (Vergl. Urtica.)

5. *Eyprepia hera* Hb. (Siehe Epilobium, 1860 p. 224.)

6. *Monanthia Echii* Schff. (Vergl. Echium.)

7. *Aphis Symphyti* Schk. (Siehe Monogr. d. Pflzl. p. 62.)

8. *Aphis conolidae* Pass. Prof. Passarini entdeckte sie in grossen Gesellschaften im Okt. unter den Blättern von Symphytum officinale.

9. *Ceutorhynchus Raphani* F. wurde von Cussac, der auch die ersten Stände desselben beschrieben, als Larve im Stengel von Symph. officinale gefunden. (Ann. de la soc. ent. III. p. 241.) Nach Dr. Gerstaecker und Müller kommt der Käfer auch bei Berlin und anderwärts auf dieser Pflanze häufig vor.

10. *Ceutorh. abbreviatus* F. kommt bei Wien häufig auf dem Feldmohn (Papaver Rhoeas) vor.

11. *Meligethes Symphyti* Heer. Die Larve lebt nach Lehrer Cornelius im Frühjahr und Sommer in den Blüthen der gebräuchlichen Beinwell, wo sie sich von

den Fructificationsorganen nähren soll. Die Ende Juli eingesammelten Larven gingen schon am 5. August in die Erde, verpuppten sich innerhalb eines Erdklümpchens und erschienen am 18. desselben Monats bereits als Käfer. (Stett. ent. Zeit. 1863, p. 116.)

12. *Haltica Anchusae* wurde von M. H. Lucas auf Symphytum officinale, Cynoglossum off. und Anchusae italica in verheerender Menge angetroffen, deren Blätter sie löcherig zerfrassen und dadurch jedes Jahr im bot. Garten zerstörten.

Syringa. Lilack. Flieder.

Bekannte Ziersträucher unserer Gärten und Anlagen aus der Fam. der Oleaceen.

1. *Sphinx Ligustri* L. (Siehe Betula, 1858, p. 129.)

2. *Spilosoma lubricipeda* F. (Vergl. Epilobium, 1860 p. 224.)

3. *Amphipyra pyramidea* Hb. (Siehe Corylus, 1859 p. 202.)

4. *Ennemos syringaria* Hb. (Vergl. Ligustrum, 1861, p. 81.)

5. *Geometra aestivaria* Hb. (Siehe Prunus, 1864 p. 373.)

6. *Botys sambucalis* Hb. (Vergl. Convolvulus, 1859 p. 275.)

7. *Tortrix diversana* Hb. (Siehe Lonicera, 1861 p. 90.)

8. *Mania maura* Hb. (Vergl. Alnus, 1858 p. 172.)

9. *Gracilaria syringella* Fb. Die Larve lebt gesellig auf Syringa vulgaris, Fraxinus, Ligustrum und nach Heeger auch auf Evonymus europaeus. (Siehe Fraxinus, 1860 p. 256.) Der weibliche Falter legt die Eier im April, Mai, gewöhnlich zu 10—20 zusammen an die Blattspitze. Die jungen Räupchen dringen gemeinschaftlich in das Blattfleisch ein und verzehren dasselbe bis zur 1. Häutung, verlassen dann die Mine, rollen das ausgeweidete Blattstück auf und spinnen die Rolle mit wenigen Fäden fest. Nach der 3. Häutung verlassen die Räupchen den alten Ort, rollen und spinnen sich ein frisches Blatt zusammen und gehen dann nach 10—12 Tagen in die Erde zur Ver-

puppung. Nach kaum 14tägiger Puppenruhe erscheint der niedliche Falter. Die 2. Generation ist gewöhnlich am zahlreichsten und deren Verheerungen am augenfälligsten. (Sitzb. d. k. k. Ak. d. Wiss. X. Bd. 1. Hft. 1853 und Ann. d. l. soc. ent. de France, 1864 p. 1.)

10. *Lytta vesicatoria* Fb. (Vergl. Ligustrum, 1861 p. 82.)

11. *Anoncodes ustulata* F. wird in einigen Gegenden in den Blüthen des Lilack gefunden.

Fossile Echinodermen des nördlichen Deutschlands [1])

von

Dr. Clemens Schlüter.

A. Asteroidea.

Im ersten Bande der *Petrefacta Germaniae*, welcher 1826—1833 erschien, beschrieb Goldfuss Seite 209, Tafel 63, Figur 5, Täfelchen eines Seesternes aus dem Kreidemergel von Maastricht, Rinkerode bei Münster und Lemförde unweit Osnabrück unter der Bezeichnung *Asterias quinqueloba*, womit der erste Nachweis von dem Vorkommen fossiler Asteriden in der oberen deutschen Kreide gegeben war. [2])

Der nächstfolgende Forscher, welcher dem gleichen Gegenstande seine Aufmerksamkeit zuwandte, ist v. Hagenow. In der Monographie der Rügen'schen Kreide-Versteinerungen, zweite Abtheilung: Radiarien und An-

---

1) Da die devonischen Echinodermen bereits in Angriff genommen sind und die Bearbeitung der tertiären Formen in Aussicht gestellt ist, so wird es sich hier vorzugsweise um die Echinodermen der Kreide- und Jura-Periode handeln. In diesen Formationen haben weder Asteriden noch Crinoiden die grosse Bedeutung der Echiniden. Der ausserordentliche Reichthum der letztern und die darin begründete Wichtigkeit für die Geognosie erklärt es also, wenn hauptsächlich Echiniden den Gegenstand dieser Arbeit bilden.

2) Da »Betrachtung der versteinerten Seesterne von Ch. F. Schulzen, 1760«, hier wohl nicht in Betracht kommen kann.

nulanten[1]) gedenkt er zuerst des Vorkommens von *Asterias quinqueloba* auch in der Kreide von Rügen und bringt dann zugleich zwei neue Erfunde desselben Lagers:

Ophiura (Aspidura) granulosa, Taf. 9, Fig. 6,
Ophiura (Aspidura) subcylindrica, Fig. 7,

zur Darstellung.

Fast gleichzeitig mit v. Hagenow's Arbeit erschien von Friedr. Adolph Römer: Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges, Hannover 1841, worin wir auch Gehrden als Fundort für *Asterias quinqueloba* genannt sehen und drei neue Formen:

Asterias Schulzii, Taf. 6, Fig. 21,

aus dem Quader von Tharand,

Ophiura serrata, Fig. 23 und
Ophiura granulosa (= *pustulosa,* Müller, Monogr. S. 6),

beide vom Lindener Berge bei Hannover, abgebildet und beschrieben finden.

Auch von J. Müller, Monographie der Petrefacten der Aachener Kreideformation,[2]) wurden einige Beiträge geliefert. *Asterias quinqueloba* wurde von Müller sowohl in den Mukronaten-Mergeln des Schneeberges bei Vaels, als auch in dem südöstlich von dort anstehenden Quadraten-Grünsande aufgefunden.[3]) Ferner wird

Asterias punctata[4])

von Vaels und von Rügen genannt und ein zweifelhaftes Fragment aus dem Hornstein des Aachener Waldes als

Asterias polygonata[5])

beschrieben.

Den Ophiuren wird ausserdem die

Ophiura Fürstenbergi[6])

aus dem Grünsande von Vaels zugefügt.

---

1) Im neuen Jahrbuche für Mineralogie, Geognosie und Petrefactenkunde von Leonhard und Bronn, Jahrgang 1840, S. 660.

2) Zwei Abtheil. nebst Supplementheft erschienen 1847—1859.

3) Erste Abth. S. 5.

4) Zweite Abth. S. 57.

5) Supplementheft, S. 5, Taf. 7, Fig. 2.

6) Erste Abth. S. 6, Taf. 1, Fig. 3.

Neuerlich ist durch Drescher[1]) ein neuer wohlerhaltener Seestern (*Asterias tuberculifera*) aus dem Quadersandstein des Hockenberges in Niederschlesien beschrieben worden.

Die zehn genannten Arten sind die einzigen Asteroiden, welche aus dem bezeichneten Gebiete bisher bekannt wurden. Die Kenntniss dieser wenigen Reste selbst ist noch eine sehr unzulängliche, indem von der Mehrzahl derselben nur geringe Fragmente vorlagen. Es muss einigermaassen überraschen, dass in den gleichalterigen Gesteinen Englands zahlreiche trefflich erhaltene Asteroiden gefunden wurden, wie namentlich auch die schönen Darstellungen von Forbes[2]) bekunden, während in der deutschen Kreide fast nur einzelne gelösete Randtäfelchen beobachtet sind.

Unter diesen Umständen dürfte ein wohlerhaltenes Exemplar einer neuen Art aus den Baumbergen des Münsterlandes ein besonderes Interesse haben.

Gatt. *Goniodiscus* Müll. Trosch. 1842.

Goniodiscus Becksii n. sp.

Dieser Asteride wird durch die doppelte Reihe der Randtäfelchen sehr bestimmt dem von Agassiz 1835 (*Mém. de la société des sciences naturelles de Neuchatel*) aufgestellten Geschlechte Goniaster zugewiesen (da die den Necropoden angehörigen Gattungen Astropecten Linck und *Ctenodiskus* Müll. Trosch. nicht in Frage kommen). Es ist für fossile Reste sehr häufig bequem, sich dieser weiten Gattung zu bedienen; das vorliegende Stück ist aber so wohl erhalten, dass die Anweisung einer bestimmteren Stellung keine Schwierigkeit bereitet. Von den vielen Geschlechtern, in welche Gray[3]) 1840 die genannte Gattung Agassiz's zerlegte, wurde nur Stellaster von Müller und Troschel[4]) aufrecht erhalten, die

---

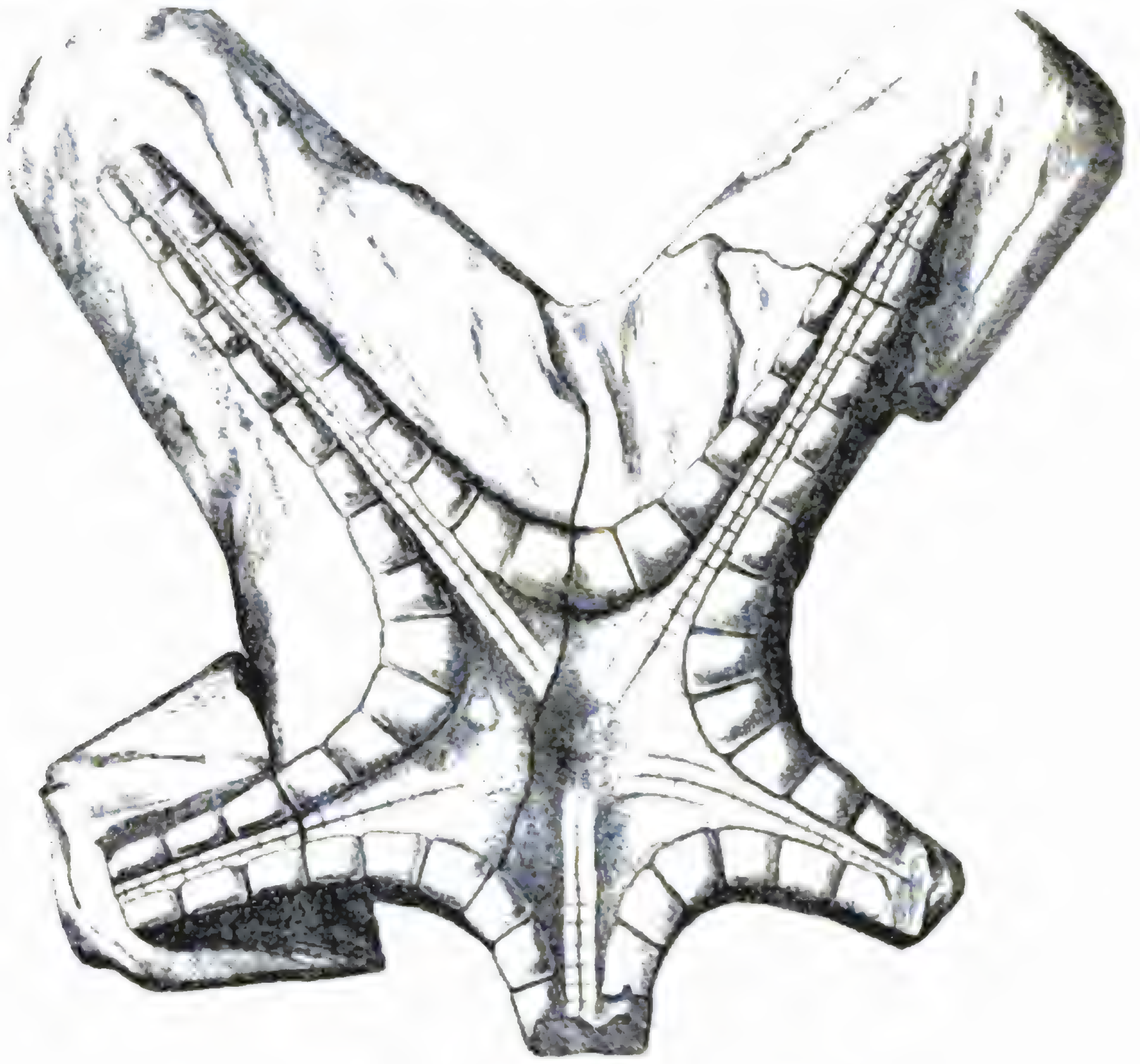
1) Zeitschrift der deutsch. geolog. Ges. Bd. XV. p. 360, Taf. 8 Fig. 5.

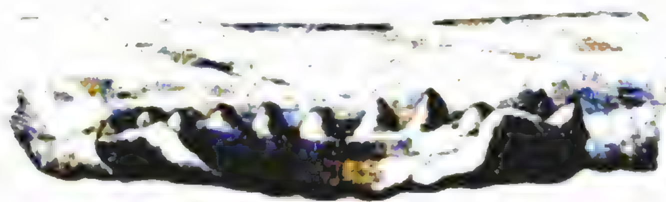
2) In Dixon *Geology of Sussex.*

3) *Ann. and Mag.* VI. 175.

4) 1842, System der Asteriden.

übrigen wurden in *Astrogonium* und *Goniodiscus* verschmolzen. Unter diesen ist unser Asteride zu *Goniodiscus* zu stellen.







Beschreibung der Art. Scheibe pentagonal, biplan. Der grosse Radius fast vier mal so lang wie der kleine. Armwinkel stumpf ausgerundet; Arme von der Scheibe an so schmal, dass sich die dorsalen Randplatten berühren. Am Rande zwei Reihen grosser Platten. Sowohl die oberen wie die unteren Randplatten nehmen an dem dicken Rande Antheil und theilen sich in denselben zu gleichen Theilen. Durch diese doppelte Reihe der Randplatten erhält das Pentagon Seitenflächen, welche erheblich über die gänzlich comprimirte dorsale und ventrale Innenfläche hervorragen. Die Länge der dorsalen Randplatten beträgt ca. $^1/_4$ des kleinen Radius. Eine Verkürzung dieser Stücke der Armspitze zu ist, so weit die Arme erhalten sind, kaum wahrnehmbar (denn die eine Armspitze ist offenbar verkümmert). Die dorsalen Randplatten sind in einen nach oben gekehrten Höcker ausgezogen.

Dieser Schmuck kennzeichnet unsere Species neben allen bekannten fossilen Arten. Nur der tertiäre *Goniaster tuberculatus* Forbes [1]) zeigt auch eine Erhöhung der Täfelchen. Hier hat aber die Erhöhung eine bedeutende mittlere Einsenkung, so dass statt eines Höckers ein ringförmiger Wulst erscheint.

Bauch und Rücken getäfelt. Die ganze Unterfläche mit Granulation bedeckt (wahrscheinlich auch der Rücken, aber wegen der schwierigen Reinigung vom anhaftenden Gestein nicht entscheidbar), auf der Innenfläche gröber und gehäufter als auf den Randplatten, so dass die Umrisse der einzelnen Tafeln nicht erkennbar sind.

Den Interradialbogen bilden je vier Randstücke. Der besterhaltene Arm lässt ausserdem noch jederseits acht einzelne Tafeln erkennen, so dass also die Gesammtzahl der den Rand bildenden Stücke mindestens 200 beträgt.

Die Adambulacralplatten, die Tentakelfurchen begleitend, lassen sich von der Armspitze bis zum Munde verfolgen. Hin und wieder ist ihre Abgränzung so deutlich,

1) *Palaeont. Soc.* 1852. p. 31, tab. IV, fig. 5.

dass sich die einzelnen Stücke zählen lassen; dann kommen ungefähr drei auf die Länge eines Randtäfelchens.

In einem der dreieckigen Interbrachialräume tritt zwischen Mund und Rand in der Verlängerungslinie der gegenüberliegenden Ambulacralfurche eine rundliche Erhöhung hervor. Sie ist an ihrer Oberfläche rauh. Läge diese unebene und unregelmässig begränzte Partie auf der Rückenseite, so würde man nicht Anstand nehmen, sie als Madreporenplatte zu deuten.

Endlich bemerkt man an den Gränzstücken der Armfurchen zahlreiche kleine längliche Plättchen, die „Saum-Plättchen", welche den Pedicellen einst zum Schutze dienten.

Im Gesammthabitus steht unser Asteride sehr nahe dem von Möbius dargestellten *Astrogonium longimanum.*[1]) Doch fehlen letzterem die Höcker und statt der vier Tafeln sind in dessen Armwinkeln sechs vorhanden.

Fundort. Das beschriebene Exemplar stammt aus den senonen Schichten der Baumberge unweit Münster.

Das Original wurde vom verstorbenen Professor Becks in der Sammlung der Akademie zu Münster niedergelegt.

Im Uebrigen habe auch ich von Asteroiden nur einzelne, meist dem Rande angehörige Täfelchen aufgefunden, welche sich der Mehrzahl nach zu

Asterias quinqueloba Goldf. und
Asterias punctata v. Hag.[2])

stellen lassen. Sie lagern hauptsächlich in der Belemnitellen-Kreide und wurden ausser an den bereits genannten Fundpunkten noch beobachtet bei Horst, Haltern, Lette, Coesfeld und Legden in Westphalen.

Die schmalen, etwas verlängerten Randtäfelchen, welche die Tourtia von Essen an der Ruhr liefert, schliessen sich gut an

---

1) Neue Seesterne des Hamburger und Kieler Museums. Hamburg 1859.

2) v. Hagenow *in litt. cfr.* J. Müller, Monographie, 1851, p. 57.

Stellaster elegans Gray.[1])

Zu der Gattung *Oreaster* gehören kleine, sehr dicke, oben gerundete Platten, welche im Galeriten-Pläner von Graes bei Ahaus vorkommen.

B. Echinoidea.

In demselben Maasse, wie die geognostische Bedeutsamkeit der Asteroiden für die deutsche Kreide eine geringe ist, ist die Wichtigkeit der Echiniden eine hervorragende. Ausser von den Forschern, welche sich mit Beschreibung unserer Asteroiden befassten, ist die Zahl der Arten sowie die Kenntniss ihrer geognostischen Verbreitung durch Agassiz, Desor und von Strombeck erweitert. Das Ergebniss dieser verschiedenen Bemühungen ist einverleibt worden der *Synopsis des Echinides fossiles par E. Desor, Paris et Wiesbaden 1858.* Im Vergleich zu der ausserordentlich grossen Anzahl von Echiniden, welche namentlich durch die hervorragenden Arbeiten von d'Orbigny und Cotteau aus der Kreide Frankreichs bekannt geworden sind, ist die Kenntniss der deutschen Echiniden sehr zurückgeblieben. Es wird somit gerechtfertigt erscheinen, wenn zur weiteren Kenntniss unserer Echiniden sowohl in Betreff der Feststellung der Arten wie ihres geologischen Vorkommens mit Vorliegendem eine Reihe von Beiträgen eröffnet wird.

Gatt. ***Offaster*** Desor 1858.

Offaster sphaericus n. sp.

Tafel I, Fig. 1a, 1b.

Ein grosser Echinid, von kugeliger Gestalt, von gleicher Länge und Breite, die Höhe etwas geringer als diese, mit kleiner flacher Basis, auf der nur das sog. Brustfeld ein wenig vortritt. Peristom dem Rande nahe, quer oval, klein. Periproct wenig supramarginal, im oberen Winkel einer eingedrückten Area. Vorderfurche sehr schwach, bildet eine Ausbuchtung am Rande und

---

1) *cfr.* Forbes in Dixon: *Geology of Sussex,* p. 336, tab. 22, fig. 9.

verliert sich dann bald. Scheitelschild lang. Patalodien offen, schmal. Poren rund, äusserst klein, mit freiem Auge kaum sichtbar. Die Täfelchen erscheinen an der unteren Schalenhälfte in der Mitte etwas gewölbt. Stachelwarzen haben sich nur an einzelnen Stellen erhalten. An der Unterseite sind sie grösser und stehen gedrängter als an der Oberseite. Hier erheben sich dieselben zwischen äusserst feinen, wenig genähert stehenden Granulen.

Maasse:

Länge der Schale	73	Mm.
Breite der Schale	74	„
Höhe der Schale	63	„
Länge der Basis	46	„

Bemerk. Diese Art ist die grösste des Geschlechts, aus dem bisher nur kleinere Formen gekannt sind. Abgesehen von der Grösse ist die Art schon durch die ganze Form von den Geschlechts-Verwandten unterschieden, welche lang und schmal sind. Nur *Offaster inflatus* [1]) hat ebenfalls eine globose Form, ist aber gänzlich von unserer Art verschieden, indem der kürzere Scheitelschild mehr aus der Mitte gerückt ist, das runde Peristom sich weiter vom Rande entfernt, und endlich der After hoch oben an der Hinterseite liegt.

Vorkommen. Die Art findet sich im (Cenomanen?) Pläner bei Rheine an der Ems.

Original in meiner Sammlung.

Erklärung der Abbildungen. Tafel I, Fig. 1 stellt das beschriebene Exemplar in natürlicher Grösse von der Seite aus gesehen dar. Fig. 1a Ansicht desselben Exemplares, von oben, Figur 1b von unten.

Offaster corculum.

1829. *Ananchytes corculum* Goldf. *Petref. German.* p. 147, tab. 45, fig. 2.

1841. *Ananchytes corculum* Röm. Norddeutsch. Kreidegeb. p. 35.

---

1) = *Holaster inflatus* d'Orb. *Paléont. franç. Echin.* tab. 814, fig. 1—5.

1853. *Echinocorys papillosus* d'Orbig. *Pal. franç. Echin.* p. 69, tab. 808, fig. 4—6.
1853. *Holaster senonensis* d'Orbig. *ibid.* p. 118, tab. 822.
1858. *Holaster corculum* Desor, *Synop. des Echin.* p. 332.[1])

Schale klein, hochgewölbt, verlängert, vorn breit gerundet, hinten zugespitzt, mit ziemlich flacher Basis. Täfelchen: gering an Zahl, hoch; zwei Ambulacraltafeln entsprechen schon am Scheitel einer Interambulacraltafel. Jene enthalten nur etwa 15 sehr feine, dem Unterrande nahe liegende Poren, während man bei *Ananchytes ovatus*, womit die Art häufig verwechselt wird, bis zu 40 Poren zählt. Die Andeutung einer Vorderfurche findet man in der auch schon von Goldfuss sowohl in der Beschreibung wie in der Abbildung hervorgehobenen Einbuchtung des Vorderrandes, welche bis zum Peristom fortsetzt. Das Periproct ist nicht inframarginal, wie bei *Ananchytes ovatus*, sondern man sieht es in seinem ganzen Umfange von der Hinterseite, wenn der Echinid auf seiner Basis ruht. Zugleich ist auch das Peristom etwas weiter vom Rande entfernt als bei *Ananchytes ovatus*.

Maasse eines der grössten Exemplare:

Länge der Schale	34	Mm.
Breite der Schale	28,5	„
Höhe der Schale	24	„

Bemerk. Die Bildung der Poren, die freilich auf ein Minimum reduzirte Vorderfurche bedingen im Verein mit der Lage des Periproct's die Stellung zu *Offaster*.

Aehnliche, nur wenig breitere Stücke liegen mir von Malmö (Schonen) vor. Die Darstellung von Hisinger[2]) gibt ein getreues Bild der ganzen Form, aber die Täfelchen sind figurirt, zu klein.

Das Originalexemplar von Goldfuss stammt von Coesfeld in Westphalen. Ebendort habe ich noch fünf übereinstimmende Stücke gesammelt.

---

1) d'Orbigny führt zu *Echinocorys papillosus* noch ein Dutzend Synonima an, über welche es nicht leicht ist, ein Urtheil zu erlangen.

2) Leth. *Suec.* tab. XXVI, fig. 3.

Ich zweifle nicht daran, dass *Holaster Senonensis* d'Orb. = *Holaster rostratus* [1]) Desh. mit unter die Synonima unserer Art aufzunehmen ist. Das Abweichende des genannten Echiniden scheint nur in der geringeren Grösse zu liegen. Diese ist aber sehr variabel, und in der That wurden ausser den genannten fünf Stücken noch zahlreiche Exemplare bei Coesfeld und besonders bei Darup gesammelt, welche theils auch in der Grösse mit *Holaster Senonensis* übereinstimmen, theils in allen Abstufungen den völligen Uebergang vermitteln.

Sehr nahe verwandt ist auch *Ananchytes Pilula* Lam. [2]) = *Cardiaster Pilula* d'Orb. [3]) = *Ananchytes analis* Röm. [4]) Die ganze Gestalt soll mehr gedrungen sein, das Periproct höher liegen, die Basis mehr gewölbt und der Unterrand von einer Fasciole umzogen sein. Ein einziges Exemplar hob ich auf in den oberen Quadraten-Mergeln von Legden in Westphalen, welches die angedeutete Form hat, aber eine deutliche Fasciole ist nicht vorhanden.

Auch von Ilsenburg, derjenigen Lokalität, von wo Römer seinen *Ananchytes analis* nennt, liegt ein kleiner *Offaster* vor. Ich vermag in diesem Stücke nur *Offaster corculum* zu erkennen.

Was die Benennung unserer Art angeht, so hat d'Orbigny die von Goldfuss gegebene Bezeichnung verworfen und statt dessen den Leske'schen Namen *Echinocorys papillosus* gewählt. Leske [5]) benennt damit einen kleinen Steinkern aus Kiesel, dessen Afterregion und Vorderrand nicht erhalten sind, also sicherlich keine genaue Bestimmung zulässt, aus welchem Grunde die von Goldfuss gegebene Benennung aufrecht zu erhalten ist.

Bei der von d'Orbigny gegebenen Abbildung ist noch zu bemerken, dass er die Einbuchtung des Vorder-

---

1) Deshayes in Agassiz, *Catal. Syst.* p. 1.

2) Lamarck, *Anim. s. verteb.* III. p. 27, Nr. 11. Bei Forbes, *Geolog. Surv. Decad.* IV. tab. VII, fig. 5, 6.

3) d'Orbigny, *Paléont. franç. Echin.* p. 126, tab. 824.

4) Römer, Kreidegebirge, p. 35, Taf. VI, Fig. 18.

5) Leske, *additamenta ad Kleinii dispositionem Echinodermatum*, p. 183, tab. XVI, C, D.

randes nicht reproducirt, und den Schatten in der Analregion falsch gelegt hat.

Geolog. Verbreitung. Die Art hat eine weite horizontale Verbreitung: durch Frankreich, Deutschland, Polen, Schweden und gehört, wo das Lager genauer beobachtet wurde, der Belemnitellen-Kreide an.

Gatt. ***Micraster*** Agass. 1836.

Micraster glyphus n. sp.

Tafel I, Fig. 2, 2a, 2b.[1])

Schale gross, durchschnittlich 70 Mm., herzförmig, gewöhnlich so lang wie breit, nur zuweilen etwas schmaler; die grösste Breite liegt etwas vor der Mitte; mässig hoch, der Umriss eckig. Unterseite ziemlich plan, Oberseite wenig gewölbt, ziemlich gleichmässig vom centralen Scheitel nach allen Seiten hin abfallend und nur die Verbindung zwischen Ober- und Unterseite gerundet, bis auf die abgestutzte Hinterseite. Vorderrand mit sehr tiefer Einbuchtung. Peristom dem Rande sehr genähert, queroval, überdeckt von der zugespitzten, zuweilen bis in die Vorderfurche hineinragenden Mundlippe. Periproct gross, am Scheitel des gerad abfallenden oder etwas einwärts abgeschrägten Hinterrandes. Paarige Petalodien lang, breit, am Scheitel leicht gekrümmt, die vorderen länger als die hinteren, in tiefen Furchen gelegen. Die gerundeten Poren derselben gejocht, d. h. je ein Paar durch eine Querrinne verbunden. Die äusseren Poren jedes Petalodium grösser, als die der inneren Reihen, etwas in die Quere verlängert. Auf jeder Ambulacraltafel steht zwischen den Porenpaaren eine Reihe Höckerchen. Der Zwischenraum zwischen den inneren Poren eines Petalodium ist mit feinen Granulen besetzt. Die Entfernung der Poren betreffend so ist der Zwischenraum zwischen den inneren Porenreihen gleich demjenigen, der eine innere und eine äussere Porenreihe trennt.[2]) — Im un-

1) Die auf mehreren Tafeln vorhandene Fig. 2c gehört nicht hierher.

2) In der Abbildung sind die Poren zu klein und der Zwischenraum zwischen den Poren eines Porenganges zu kurz angegeben.

paarigen Petalodium nimmt jedes Porenpaar ein Höckerchen zwischen sich. — Stachelwarzen gross und deutlich an der Unterseite und am Rande; an der Oberseite, dem Scheitel zu, kleiner werdend; von glatten Höfchen umgeben; alle Zwischenpartien von feinen Granulen ausgefüllt. Man zählt auf einer an halber Seitenhöhe gelegenen grossen Interambulacraltafel gegen 80 Stachelwärzchen. Sehr dicht gedrängt stehen die Warzen auf dem Plastrum, welches von einem breiten Bande unregelmässiger grober Granula umzogen wird. — Eine breite ovale deutliche Subanalfasciole ist vorhanden.

Die Art ist in ausgezeichneter Weise durch die eckige Gestalt, welche freilich erst in ausgewachsenem Zustande so markirt hervortritt, die sehr tief gelegenen Fühlergänge, so wie durch die geringe Höhe [1]) von Geschlechtsverwandten unterschieden.

Maasse. Zur Vergleichung mögen die Maasse eines grossen Exemplares unserer Art (I) mit den einer ausgewachsenen Schale von *Micraster cor anguinum* von Dolberg bei Hamm (II) zusammengestellt werden:

	I		II	
Ganze Länge der Schale	76	Mm.	75	Mm.
Grösste Breite der Schale . . .	76	„	70,5	„
Höhe der Schale	37,5	„	50	„
Tiefe der Ausbuchtung des Vorderrandes	7	„	4	„
Länge der vorderen paar. Petalodien	26	„	20	„
Breite „ „ „ „	5,5	„	—	„
Tiefe „ „ „ „	3	„	1	„
Anzahl der Poren in einer Reihe der vorderen paar. Petalodien .	40	„	33	„
Anzahl der Poren in einer Reihe der hinteren paar. Petalodien .	33	„	24	„

1) So hat z. B. ein 58 Mm. langes Exemplar von *Micr. glyphus* 27,5 Mm. Höhe, während ein 56 Mm. langes von Gravesend vorliegendes Exemplar von *Micr. cor anguinum* eine Höhe von 36,5 Mm. erreicht.

Geologisches Vorkommen. Die Art gehört den Mergeln mit *Belem. mucronata*, *Ammonites Coesfeldiensis*, *A. costulosus* und *A. patagiosus* von Coesfeld und Darup in Westphalen an und ist eines der häufigsten Vorkommnisse der Fauna jener Gegend, worin andere Arten der Gattung, namentlich *Micrast. coranguinum*, bisher nicht beobachtet wurden.[1])

Auch von Haldem, unweit Osnabrück, liegen zwei jugendliche Echiniden vor, welche wahrscheinlich hierher gehören. Man wird jedoch nicht eher völlige Sicherheit darüber erhalten, als bis ausgewachsene Exemplare gefunden sind.

Zur Beschreibung lagen 27 Exemplare vor. Die Originale in meiner Sammlung.

Erklärung der Abbildungen. Tafel I, Fig. 2 ein ausgewachsenes Exemplar in natürlicher Grösse, von oben gesehen. Die Ambulacralporen sind zu klein und der Zwischenraum zwischen den Poren jedes Porenpaares zu kurz dargestellt. Ebenso ist die Lage der Ovarial-Oeffnungen nicht genau angegeben. Fig. 2a dasselbe Exemplar von der Unterseite, Fig. 2b von vorn.

Gatt. ***Epiaster*** d'Orbig.

Epiaster gibbus.

Taf. 2. Fig. 1, 1a, 1b, 1c.

1816. *Spatangus gibbus* Lamarck, *hist. nat. anim. sans vertèb.* III, p. 33. *Encycl. method.* pl. 156, fig. 6.

1847. *Micrastes gibbus* Agassiz et Desor, *Cat. raiss. des Echinid.* (*Ann. scienc. pat.* III. Ser. Zool. 8, p. 24.

1850. *Micraster gibbus* Forbes in Dixon, *Geology of Sussex*, p. 342, tab. 24, fig. 5, 6.

---

1) Goldfuss nennt zwar auch *Spatangus cor anguinum* vor Coesfeld, allein nach Ansicht des einzigen aus jener Gegend im Museum zu Poppelsdorf vorhandenen Exemplars ergibt sich unzweifelhaft, dass es ein schlechtes, verdrücktes Exemplar von *Micraster glyphus* ist.

1856. *Micraster cor sanguinum* Forbes, *Memoirs of the geolog. Survey of the United Kingdom;* Decade III, tab. 10, fig. 12. [1])

Schale von sehr charakteristischer hochpyramidaler Gestalt; vom fast centralen, etwas nach vorn gelegenen Ambulacralscheitel gleichmässig abfallend, hinten gekielt; von herzförmigem nach hinten zu sich verschmälernden, spitz zulaufenden Umriss. Unterseite, vom etwas vortretenden Plastrum abgesehen, ziemlich plan, daher der Rand wenig gerundet, viel schärfer als bei der folgenden Art. Vorderrand mit breiter, ziemlich tiefer Ausbuchtung. Die Hinterseite bildet eine kleine Fläche, an derem Oberende unter dem Kiele das runde Periproct liegt. Das Peristom liegt fern vom Rande, bei einer Länge der Unterseite von 58 Mm. beträgt die Entfernung 7 Mm. Die Petalodien nur sehr wenig eingesenkt, liegen fast in der Ebene der Schale. Die inneren Reihen der Ambulacralporen fast rund, die äusseren querverlängert, doppelt so lang als die inneren und nach jenen zu sich zuspitzend. Die Poren gejocht, die die einzelnen Poren-Paare trennenden kleinen Wälle mit Granulen besetzt, welche nach der Längsnath hin kleiner werden und auf derselben ganz fehlen. Ein Porengang etwa 1 Mm. breit; der Zwischenraum zwischen den beiden Porengängen eines Petalodium beträgt 2 Mm.

Eine Subanalfasciole ist entschieden nicht vorhanden.

Die Abbildung, auf welche Lamarck sich bezieht[2]), gibt die charakteristische Form unserer Art sehr deutlich.

---

1) Wie zu den Synonymen dieser Art auch *Scutella pyramidalis*, Risso, *hist. natur. des princip. productions de l'Europe méridionale*, tom. V, p, 284, tab. VII, fig. 35, gestellt werden konnte, (Forbes, *mem. geolog. Surv. Unit. Kingd. Dec. III*, p. 9, und Desor, *Synops. des Echin.*, p. 365, und d'Orbigny, *paléont. franç. terr. crétac.*, tom. VI, pag. 208, welcher beide Arten mit *Micraster cor anguinum* vereint), ist nicht einzusehen, da Risso ausdrücklich vorherschickt: „*bouche inférieure centrale; anus entre la bouche et le bord.*"

2) *Encycl. meth.* tab. 156, fig. 4—6.

Später ist die Art vielfach verkannt worden. Goldfuss[1]) verwechselte sie mit *Epiaster brevis;* d'Orbigny[2]) vereinte sie fälschlich mit *Micraster cor anguinum* und und Desor, nachdem sie früher richtig erkannt war[3]), vereinte sie später[4]) wieder irrthümlich mit *Spatangus gibbus* Goldf. (von Lamarck!)

Vielleicht ist *Spatangus rostratus* Mantel synonym. Mir liegt ein mit dessen Darstellung ziemlich übereinstimmendes Exemplar aus England vor, welches bis auf folgende Verschiedenheiten mit den übrigen Exemplaren des *Epiaster gibbus* übereinkommt: Die Verbindung zwischen Seiten und Unterfläche ist mehr gerundet; die äusseren Reihen der Ambulacralporen sind weniger lang und zugleich, vielleicht in Folge dessen, stehen die Poren selbst weiter auseinander und ist endlich die Längsnath der Petalodien vertieft. Ueber den Werth dieser Abweichungen habe ich kein Urtheil, da nur ein Exemplar vorliegt.

Maasse: I eines kleinen Exemplars von Witkowice, II eines Exemplares mittlerer Grösse aus England, III eines grossen Exemplares von Holtwick:

	I	II	III
Ganze Länge der Schale . .	45 Mm.	52 Mm.	60,5 Mm.
Tiefe der Ausbuchtung des Vorderrandes	2 „	3 „	4 „
Grösste Breite der Schale .	43 „	52 „	59,5 „
Höhe der Schale	33 „	35 „	42,3 „
Länge der vord. paar. Petal.	15 „	17 „	21 „
Breite „ „ „ „	3,5 „	4 „	5 „
Länge der hinteren paar. Petal.	11 „	14 „	16 „
Breite „ „ „ „	2,5 „	3 „	4 „
Anzahl d. Poren in einer Reihe der vord. paar. Pet. . .	31 „	37 „	38 „
Anzahl d. Poren in einer Reihe der vord. paar. Pet. . .	24 „	26 „	— „

---

1) *Petref. German.* p. 156.
2) *Paléont. franç. Echin.* p. 208.
3) Agass. et Desor, *Catal. raiss. II.* p. 24.
4) *Synopsis des Echinides.* p. 365.

Geologische Verbreitung. Ich fand die Art zuerst in der weissen Kreide mit *Belem. mucronata*, welche die jüngste Schichtenfolge der nördlich von Krakau sich terrassenweise erhebenden Hochfläche bildet, und zwar namentlich beim Dorfe Witkowice; sah sie dann bei Haldem, Aachen und Coesfeld in gleichem geognostischen Niveau; erhielt ferner ein Exemplar mit der Angabe, dass es von Holtwick bei Coesfeld stamme. Wenn die Angabe richtig ist und das Stück in der Nähe des genannten Ortes gefunden wurde, so gehört es den jüngsten Schichten mit *Bel. quadrata* an. Auch besitze ich ein treffliches Exemplar aus England ohne nähere Angabe des Fundortes, und konnte endlich ein Exemplar ohne Schale aus der Gegend von Nizza vergleichen. Die Art gehört also der Senon-Kreide an und hat eine weite Verbreitung durch Frankreich, England, Deutschland und Polen, scheint aber, vielleicht mit einziger Ausnahme von Polen, überall nur als Seltenheit aufzutreten.

Erklärung der Abbildungen. Tafel II, Figur 1 stellt ein grosses, wohlerhaltenes Exemplar von Holtwick in natürlicher Grösse von oben, Fig. 1a von unten, Fig. 1b von vorn, Fig. 1c von Seite gesehen dar.

Epiaster brevis.

Taf. II. Fig. 2, 2a, 2b, 2c.

1826. *Spatangus gibbus* Goldf. (von Lmck.) *Petref. Germ.* p. 156, tab. 48, fig. 4.

1843. *Micraster latus Sismonda* (non Agass.) *mém. Échin. foss.* Nizza, p. 29, tab. 1, fig. 13 (?).

1847. *Micraster brevis* Desor, Agas. et Des. *Cat. raison. des Échinides*, II, p. 24.

1853—1855. *Micraster cor anguinum* d'Orbing. *Paléont. français, Échin.*, p. 207 ff. zum Theil.

1858. *Micraster brevis* Desor, *Synops. des Échin.* p. 364.

Schale gross, dreiseitig gerundet, vom nahezu centralem Scheitel gleichmässig abfallend, ringsum so gewölbt, dass die ganze Gestalt an *Holaster subglobosus* erinnert; hinten leicht abgestutzt; Vorderrand mit schwacher Einbuchtung der Vorderfurche; Rückenkiel nur wenig ange-

deutet. Peristom entfernt vom Rande, wie bei der vorigen Art. Periproct oben an der Abplattung der Hinterseite, rund. Petalodien nur sehr wenig eingesenkt. Ein Porengang so breit, wie der Zwischenraum zwischen beiden Porengängen eines Petalodium. Die äusseren Poren verlängert und nach dem Innern des Ganges zu meist etwas verjüngt; die inneren Poren fast rund, ein wenig oval. Wie es scheint, sind die Poren gejocht, d. h. sie liegen in einer Rinne. Man zählt etwa 29 Poren in einer Reihe eines hinteren, 35 in der eines vorderen paarigen Petalodiums. — Eine Subanalfasciole ist nicht vorhanden.

Maasse eines Exemplares mittlerer Grösse:

Länge der Schale	53	Mm.
Breite der Schale	55	„
Höhe der Schale	40	„
Tiefe der Ausbuchtung des Vorderrandes .	1,5	„
Entfernung des Peristoms vom Rande .	9	„
Länge der vorderen paarigen Petalodien .	19	„
Breite derselben	5	„
Länge der hinteren Petalodien	13	„
Breite derselben	4	„

Bemerk. Die Art ist vielfach verkannt worden. Zuerst wurden sie von Goldfuss[1]) mit der vorigen Art, mit *Epiaster gibbus* verwechselt und als *Spatangus gibbus* Lmk. beschrieben. Sie steht dieser Art allerdings nahe, unterscheidet sich jedoch leicht dadurch, dass letztere höher[2]), mit schärferem Rande versehen und überhaupt weniger gerundet, dagegen hinten mehr zugespitzt, mit stärkerem Kiel versehen und der Vorderrand erheblich stärker ausgebuchtet ist. Der besseren Vergleichung wegen sind beide auf einer Tafel zusammengestellt. — Zu bemerken ist auch noch das verschiedene geologische Alter beider Arten.

---

1) *Petref. Germ. I.* p. 156.

2) Dieser Unterschied war jedoch auch Goldfuss nicht entgangen, indem er in seiner Diagnose das Lamarck'sche *„vertice elato“* nicht mit aufnahm.

Von d'Orbigny [1]) wurde *Ep. gibbus* zugleich mit der vorigen Art zu *Micraster cor anguinum* gestellt, wodurch eine grosse nachhaltige Verwirrung entstand. Eine Unterscheidung ist leicht. *Micr. c. ang.* ist oben in der Vorderhälfte deprimirt, der Ambulacralscheitel mehr zurückliegend, Peristom näher dem Rande gelegen, die zwischen Periproct und Plastrum gelegene Subanalregion sehr stark vortretend, ebenso der Rückenkiel mehr entwickelt. Auch scheint das Band, welches das Plastrum umgibt, bei *Ep. brevis* von feineren Granulen gebildet als bei *Micr. c. anguin.* Endlich trägt letzere Art eine deutliche Subanalfasciole, welche bei *Epiast. brevis* nicht vorhanden ist.

Der letztgenannte Umstand unterscheidet unsere Art auch hinreicheed von *Micraster cor testudinarium* [2]), womit sie neulich durch Cotteau und Triger [3]) vereint wurde, einer Art, welcher *Epiast. brevis* dem Gesammthabitus nach am nächsten zu stehen scheint.

Diese Auffassung habe ich schon von mehreren Jahren ausgesprochen [4]) und muss dieselbe auch gegenwärtig, nachdem sich das zu vergleichende Material inzwischen noch vermehrt hat, festhalten. Was die Benennung unserer Art angeht, so wurde sie von Desor [5]) als *Micraster brevis* auf *Micraster latus* Sismonda [6]) und *Spatangus gibbus* Goldf. [7]) (von Lamck.) im Jahre 1847 begründet.

---

1) d'Orbigny, *Paléont. franç. terrain crétacés*, t. VII, Echin. p. 127.

2) Das Goldfuss'sche Original-Exemplar des *Spantangus cor testudinarium* von Quedlinburg besitzt eine zwar schmale, aber doch deutliche Subanalfasciole.

3) Cotteau et Triger, *Echinides du département de la Sarthe.* p. 320.

4) S. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. XVIII, S. 69.

5) Agassiz et Desor, *Catal. raisonné des Echinides* in *annales des sciences naturelles. Troisième série. Zoologie. Tom. huit.* p. 24.

6) Sismonda, *Mém. Echin. foss. Nizza,* p. 29, tab. I, fig. 13 in *Memoria de la Reale Academia delle Science di Torino 1844.*

7) Goldfuss, *Petref. Germ. I.* p. 156, tab. 48, fig. 4.

Ob Sismonda unsere Art vorgelegen habe, erscheint mir sehr zweifelhaft, da er von seinem *Micr. latus* angibt, dass er eine weite und tiefe Vorderfurche [1]) besitze, sowie dass die vorderen und hinteren paarigen Petalodien von fast gleicher Länge [2]) seien. Misst man in seiner Abbildung beide nach, so ergibt sich nur eine Differenz von 1 bis 2 Mm., was Alles zu unserer Art nicht passt. Uebrigens entnimmt Sismonda die Bezeichnung *Micraster latus* von Agassiz [3]), der sie ein Jahr früher, 1840, einem Echiniden verliehen hatte, der später in das Geschlecht *Pericosmus* versetzt wurde. [4]) Es kann also die Bezeichnung *Micraster brevis* Des. nur auf die Art bezogen werden, welche Goldfuss *Spatangus gibbus* Lmck. nannte, wenngleich Desor später in der *Synopsis* [5]) seinen *Micraster brevis* nur auf *Micraster latus* Sismonda stützt, den Goldfuss'schen *Spatangus gibbus* dagegen nun irrthümlich mit *Micraster gibbus* Lmck. Ag. vereint.

In Deutschland ist diese Art bei der Schwierigkeit, die Goldfuss'schen Darstellungen auseinander zu halten, welche noch dadurch erhöht wurde, dass mehrere falsche Fundorte angegeben wurden, unter dem Einflusse d'Orbigny's meist als *Micraster cor anguinum* aufgeführt worden.

Vorkommen. *Epiaster brevis* ist der häufigste Echinid im jüngsten Pläner Westphalens, in den Schichten mit *Inoceramus Cuvieri*. Tiefer und höher habe ich die Art nicht gesehen. Goldfuss lernte ihn aus dem Pläner von Paderborn kennen. Er findet sich dort noch weiter nördlich bis Lippspringe und Schlangen, sowie in der Pläner-Insel bei Stuckenbrock, östlich bis Bensen,

---

1) *„Anteriormente solcato dal canal bocco-dorsale, canal ampio, profondo."*

2) *„. . gli anteriori di qualche poco più lunghi de' posteriori."*

3) Agssiz, *Catalogus systematicus Ectyporum Echinodermatum fossilium musei Neocomiensis.* p. 2.

4) Agassiz et Desor, *Catal. rais. c. l.* p. 19 und Desor, *Syn.* p. 396.

5) Desor, *Synopsis des Echinides.* p. 364 u. 365.

Neuenbeken und Dahle, südlich bis Borchen und Wewelsburg; weiterhin bilden im Westen Geseke, Erwitte etc. Fundpunkte. Bei Dortmund wird er von einem glaukonischen Mergel eingebettet, welcher in der Nähe des Bahnhofes ansteht, und in dem im nördlichen Stadttheile vor mehreren Jahren bedeutende Keller angelegt wurden.

Zur Vergleichung konnten mehr als 50 Exemplare benutzt werden.

Erklärung der Abbildungen. Tafel II, Figur 2 ein Exemplar mittlerer Grösse von oben gesehen. Die Poren sind zu klein und die eines Paares zu nahe gezeichnet, so dass dadurch der Zwischenraum zwischen zwei Gängen zu breit erscheint. Fig. 2a dasselbe Exemplar von unten, Fig. 2b von vorn, Fig. 2c von Seite gesehen.

Gatt. ***Cardiaster*** Forbes 1850.

Cardiaster maximus sp. n.

Tafel III. Fig. 1, 1a, 1b, 1c.

Von dieser Art habe ich, obwohl dieselbe nicht selten ist, bis jetzt nur verdrückte und mehr oder minder beschädigte Exemplare aufgefunden, so dass die ganze Form des Gehäuses noch nicht mit völliger Sicherheit ermittelt ist. Das beste Exemplar, an dem freilich auch noch an drei Stellen die Asseln verschoben sind, habe ich abgebildet. Unter Berücksichtigung auch der übrigen vorliegenden Stücke ergibt sich Folgendes:

Schale sehr gross, gewölbt, dreitig gerundet, vorn breit, hinten zugeschärft, hoch; Verbindung zwischen Ober- und Unterseite gerundet; Unterseite ziemlich flach; Rückenkiel nur schwach angedeutet; Vorderrinne schmal, tiefeinschneidend, mit fast senkrechten Seitenwänden, nicht von Kielen eingefasst, unter dem Scheitel, erst mit $^3/_4$ der Höhe beginnend, bis zum Peristom reichend; dieses ziemlich weit vom Rande entfernt, queroval; Periproct an der Hinterseite, supramarginal, rundlich, unten zugespitzt. Ambulacralscheitel fast central, etwas nach vorn gerückt. Paarige Petalodien nicht eingesenkt; Poren verlängert, nahezu gleich gross, indem jeder hin-

tere Gang ein wenig mehr verlängerte Poren zeigt, als der vordere. Die Poren des vorderen, unpaarigen, eingesenkten, Petalodiums rund und schräg gestellt. Stachelwärzchen treten scharf hervor; die dazwischenliegenden Granula an der Oberseite dichter gedrängt [1]), als an der Unterseite. Oberhalb des Randes wird die Schale von einer Fasciole umzogen. In Abbildung liegt dieselbe vielleicht scheinbar zu hoch in Folge der Verdrückung. Unterhalb der Fasciole sind die Warzen zahlreicher als oberhalb. Auf dem breiten das Brustfeld umgebende Band fehlen sie gänzlich, hier bemerkt man nur die feinen Granulen.

Die kleinsten vorliegenden Exemplare haben eine Länge von 70 Mm. Die grössten sind 116 Mm. lang. Die Breite kommt der Länge gleich, scheint aber noch etwat grösser zu sein. Die Höhe kann wegen der schlechten Erhaltung nicht angegeben werden.

Zur Untersuchung liegen 18 Exemplare vor.

Geologisches Vorkommen. Die Art gehört der oberen senonen, durch *Belemnitella mucronata* charakterisirten Kreide an, und findet sich zusammen mit *Micraster glyphus* in den Mergeln bei Coesfeld und zwar in der Bauerschaft Harle, auf dem Coesfelder Berge und in Sükerhook. Sie wurdn ferner beobachtet bei Darup, bei Osterwick und zwischen Osterwick und Schloss Varlar.

Alle Originale in meiner Sammlung.

Erklärung der Abbildungen. Tafel III, Fig. 1 ein kleines Exemplar mit theilweise übereinander geschobenen Asseln in natürlicher Grösse, wobei zu bemerken, dass die Porengänge nicht gebogen sind, sondern geradlinig verlaufen und auch schon in der Nähe des Scheitels weiter auseinanderstehen, als angegeben. Fig. 1a zeigt dasselbe von der Unterseite. Fig. 18 gibt dasselbe Exemplar von der Seite. Fig. 1c ein Stück eines paarigen Ambulacralganges vergrössert dargestellt.

---

1) Die Granula stehen aber auch hier noch erheblich weiter von einander und sind feiner als bei andern Arten, z. B. *Cardiaster ananchytes*.

Cardiaster Caroli magni sp. n.

Tafel III. Figur 2, 2a, 2b, 2c, 2d.

Es liegen von dieser Art 5 Exemplare vor; obwohl alle mehr oder weniger verdrückt und zerbrochen sind, erhält man dennoch ein gutes Bild der ganzen Form.

Schale herzförmig, ziemlich in der Mitte die grösste Breite, nach hinten zu verengt, ziemlich hoch; vorn schräg, hinten senkrecht abgestutzt; Scheitel sehr nach vorn gerückt; mit steiler, nach kurzem Knie fast senkrecht abfallender tiefer Vorderfurche, deren Einfassung kielartige Vorsprünge bilden; Hinterseite flach, Rand scharf; Periproct am oberen Ende einer elliptisch eingedrückten Area, dicht unter dem Rückenkiele. Paarige Ambulacra nicht eingesenkt; Poren derselben ungleich, verlängert, die eines hinteren Ganges grösser als die des vorderen, unter einem Winkel gegen einander gerichtet.

Wegen der Art der Erhaltung ist die Oberflächenbeschaffenheit nicht ganz sicher erkennbar. Bei scharfer Beleuchtung glaubt man eine feine Granulation wahrzunehmen. Sowohl in der Scheitelgegend, wie an der Unterseite bemerkt man kleine Stachelwärzchen. — Eine Fasciole ist nicht mehr zu erkennen.

Maasse:

Länge der Schale	. . .	41 Mm.
Breite „ „	. . .	44 „
Höhe „ „	. . .	27 „

Bemerk. Die Gattung *Cardiaster* hat ihre Arten aus der oberen Kreide geliefert. Nur Forbes[1]) nennt ausserdem den *Cardiaster Benstedis* aus dem Lower Greensand von Maidstone. Aber bei der kurzen Diagnose ohne Abbildung, ist die Artvergleichung nicht wohl möglich.

Geologische Vorkommen. Ich fand die Art im rothen Gaultsandstein mit *Ammonites auritus* und *Amm. splendens* im Teutoburger Walde, in der Nähe des alten

1) 1852, *Geolog. Surv. Dec. IV.* Text zu Tafel 9, Seite 4.

Schanzwerkes, welches Carl dem Grossen zugeschrieben wird, zwischen Lichtenau und Willebadessen.

Originale in meiner Sammlung.

Erklärung der Abbildungen. Fig. 2 Ansicht eines Exemplares von der Oberseite in natürlicher Grösse. Fig. 2a Seitenansicht desselben Exemplares. Fig. 2b Ansicht von der Unterseite; 2c Vorderansicht; 2d stellt ein Stück eines Ambulacralganges vergrössert dar.

Cardiaster jugatus sp. n.

Tafel III. Fig. 3, 3a, 3b, 3c, 3d.

Schale sehr dünn, herzförmig; grösste Breite in der Mitte, hinten etwas zugespitzt, vorn fast senkrecht abfallend, mit breitem tiefem Ausschnitt; wenig hoch; Rückenlinie vom Scheitel zum Periproct fast geradlinig abfallend; Subanalregion nach einwärts abgeschrägt. — Grösste Höhe vorn, vor dem ebenfalls nach vorn gerückten Ambulacralscheitel. Paarige Petalodien nicht eingesenkt, offen, gegen den Rand zu undeutlich werdend, die hinteren einen leichten, die concave Seite dem Rückenkiele zukehrenden Bogen bildend. (In der Abbildung nicht ausgedrückt.) Ambulacralporen verlängert, ungleich, in einer Rinne gelegen. Drei verschiedene Grössen der Poren: die kürzesten und gleich langen in den beiden Reihen der vorderen Gänge, die nächst grösseren in der ersten Reihe der hinteren Gänge, die längsten in der hinteren Reihe aller hinteren Gänge. Ein hinterer Gang zwei bis drei mal so breit, als ein vorderer. Seine Grösse nimmt vom Scheitel an zu, bis auf etwa halbe Seitenhöhe, von wo ab er sich wieder verschmälert. In den vorderen Petalodien tritt diese Verschmälcruug ziemlich plötzlich ein. Die vorderen Porengänge haben einen gleichmässigen Verlauf. Im unteren Theile der Gänge stehen die Poren nicht mehr so gedrängt, aber unter einen Winkel gegen einander gekehrt. Diese Neigung, sich schräg gegen einander zu stellen, ist weiter oben kaum angedeutet und hier jedenfalls in den vorderen Petalodien gar nicht vorhanden. In der Nähe des Randes sind die Poren aller Gänge, nach Grösse und Stellung gleich und

nicht mehr gejocht. — Das fünfte Petalodium liegt in einer Rinne, welche von zwei, namentlich am Knie stark vortretenden Kielen eingefasst wird. Die Poren desselben klein, kaum sichtbar. — Peristom gross, queroval. — Periproct länglich rund, dicht unter dem überragenden Rückenkiele. — Stachelwarzen auf der Oberseite der Schale so klein, dass sie mit freiem Auge nicht sichtbar sind; nur an dem Innenrande der Vorderfläche bilden deutlich vorstehende Stachelwarzen einen schmalen Besatz; kleinere Warzen sind in der Nähe des Randes an der Vorderseite sichtbar. Der Rand ist von einer schmalen, aber deutlichen Fasciole umzogen, deren Granula-Anhäufung in die Vorderfurche fortsetzt und dieselbe bedeckt. Ebenso sind in den Petalodien die zwischen den Porenpaaren liegenden kleinen Wälle mit einer Reihe Granula besetzt. Auf der Unterseite sind ebenfalls deutliche Stachelwarzen vorhanden, welche in der Nähe der Fasciole und auf dem Plastrum sich am dichtesten zusammendrängen. Das Plastrum von einem sehr breiten freien Band umgeben.

Maasse eines kleineren (I) und eines grösseren Exemplares (II):

	I		II	
Länge der Schale	66	Mm.	84	Mm.
Breite der Schale	59	„	75,5	„
Höhe der Schale	36	„	36	„
Tiefe d. Ausbuchtung d. Vorderrand.	5	„	—	„
Mitte des Ambulacralscheitels vom Vorderrande (projicirt) . . .	26	„	31	„
Entfernung des Peristoms vom Rande	—	„	8	„
Grösse des Peristoms	—	„	16	„
Grösste Breite der vorderen paarigen Petalodien	8	„	—	„
Grösste Breite der hinteren paarigen Petalodien	7	„	—	„
Grösste Breite der vord. Porengänge	1,5	„	—	„
Grösste Breite der hint. Porengänge	3	„	—	„

Bemerk. Dem Gesammthabitus nach stellt sich unsere Art zwischen *Hemipneustes* [1]) und *Jnfulaster;* unter den Geschlechtsverwandten steht am nächsten *Cardiaster bicarinatus* Ags. sp. [2]), welcher erst von d'Orbigny [3]) abgebildet wurde. Bei diesem Echiniden übertrifft die Breite soviel seine Länge, wie bei unserer Art die Länge die Breite übertrifft; ferner ist bei jenem das Peristom kleiner; die Hinterseite fast senkrecht abgestutzt; eine Marginalfasciole (wohl nur vorläufig) nicht beobachtet; der Ambulacralscheitel fast central; in den hinteren paarigen Petalodien, der hintere Porengang nicht breiter als der vordere, der Zwischenraum zwischen den Porengängen grösser und endlich die Poren nicht gejocht.

Der Umstand, dass die Poren unserer Art gejocht sind, entfernt dieselbe von allen bekannten Arten, wie mannigfach auch die Bildung der Poren bei demselben variirt [4]). Wahrscheinlich wird sich später eine Trennung der verschiedenen Arten der Gattung als nothwendig erweisen, nachdem bereits mehrere zu *Offaster* gezogen wurden.

---

1) Zu dem alten *Hemipneustes raditus* sind in jüngerer Zeit noch zwei Arten gekommen. cf. Coquand: *Géologie et Paléontologie de la region de la province de Constantine. Marseille 1862,* p. 238, tab. 23, fig. 9, 10, 11 kommt *H. Afrikanus Dsh.* zur Darstellung und p. 239, tab. 24, fig. 1, 2, 3 *H. Delettrei sp. n.*

2) *Holaster bicarinatus Agassiz, 1840. — Cat. syst.* p. 1. — *Cat. rais.* p. 135.

3) *Cardiaster bicarinatus* d'Orbigny, *Paléont. franç. terr. crét. Echin.* p. 137, tab. 827 et 828.

4) So finden sich runde ungejochte Poren bei *Card. fossarius* Bennet (d'Orb. *Paléont. franç.* p. 124, tab. 820); *Card. minor* Cott. Trig. Sarthe p. 311, tab. 52, fig. 1—4; *Card. cinctus* Morton, *Synop.* tab. III, fig. 20 (Copie bei d'Orb. tab. 509, fig. 4). Verlängerte, ungejochte, schräg gestellte Poren haben folgende Arten: *Card. granulosus* Goldf. sp. (= *Card. ananchytes* d'Orb. tab. 826 u. Desor, *Synop.* tab. 39, fig. 7—9): *Card. Cotteauanus* d'Orb. tab. 827 und 828; *Card. Ligeriensis* d'Orb. tab. 829; *Card tenuiporus* Cott. Trig. Sarthe, tab. 52, fig. 5—6; *Card. Caroli magni* Schlüt. Verlängerte ungejochte, aber nicht schräg gestellte Poren: *Card. bicarinatus* Ag.; *Card. maximus* Schlüt.; *Card. jugatus* Schlüt.

A. Römer[1]) nennt *Holaster bicarinatus* Ag. aus dem Kreidemergel von Gehrden. Es steht zu vermuthen, dass darunter die oben als *Card. jugatus* beschriebene Art zu verstehen ist, da die Gesammtfauna von Gehrden übereinstimmt mit der Fauna jener Lokalitäten, an denen *Card. jugatus* gesammelt wurde.

Wenn später Bronn[2]) (*secund. Röm. in litt.*) *Hemipneustes radiatus* aus dem Kreidemergel zu Gehrden bei Hannover nennt, so dürfte wohl nicht unrichtig geschlossen werden, dass auch hier wieder unsere Art zu verstehen sei.

Endlich ist zu erwähnen, dass ich, wenn ich mich recht erinnere, unsere Art aus der Gegend von Krakau in der Hohenegger'schen Sammlung in Teschen (jetzt in München) gesehen habe.

Vorkommen. Das beschriebene und abgebildete Exemplar erhielt ich aus einer älteren Sammlung, wobei als Fundort die hohe Mark in Westphalen angegeben war. In demselben Lager fand ich selbst bei Haltern und Kleinreken mehrere Sternkerne dieser Art.

Die Art ist nach den bisherigen Erfunden auf die älteren Senon-Bildungen mit *Belemnitella quadrata* beschränkt. Mehrere Umstände deuten darauf hin, dass sie in diesem Niveau eine weitere horizontale Verbreitung haben.

Erklärung der Abbildungen. Tafel III, Fig. 3 stellt ein Exemplar mittlerer Grösse, mit zum grössten Theile erhaltener Schale in natürlicher Grösse dar. Fig. 3 obere Ansicht, wobei zu bemerken, dass die leichte Krümmung der hinteren Petalodien nicht, der Raum zwischen den Porengängen derselben zu schmal angegeben ist. Fig. 3a dasselbe Exemplar von der Unterseite gesehen. Fig. 3b Seitenansicht. Da das abgebildete Exemplar am hinteren Ende nicht gut erhalten ist, so hat hier nach anderen vollständigeren Exemplaren eine Ergänzung

---

1) A. Römer, Die Verstein. des norddeutsch. Kreidegeb. p. 34, 35.

2) Bronn, *Zeth. geognostica*, V, p. 208.

der in Figur stattgefunden. In der Vorderansicht Fig. 3c sind die Ambulacralporen etwas zu nahe aneinander gerückt, zugleich sind sie am Originale kleiner und undeutlicher. Fig. 3d stellt ein Stück eines seitlichen Petalodiums vergrössert dar.

Cardiaster granulosus.

1826. *Spatangus granulosus* Goldf., *Petref. Germ.* I, p. 148, tab. 45, fig. 3.[1]

1847. *Holaster granulosus* Agas. Desor, *Cat. raiss. des Échinides*, p. 27.

1852. *Cardiaster granulosus* Forbes, *memoirs of geol. Survey*, dec. IV, tab. 9.

1853. *Cardiaster ananchytis* d'Orbigny, *Paléont. franç. terr. crét.* tom. VI, p. 131, tab. 826.

1857. *Cardiaster ananchytis* Desor, *Synop. des Échin. foss.*, p. 345, tab. 39, fig. 7—9.

1860. *Cardiaster ananchytis* Cotteau et Triger, *Échinides du dépar. de la Sarthe*, p. 237, tab. 51, fig. 2—5.

Die Art ist durch die ganze Gestalt, sowie ganz besonders dadurch, dass sich am Scheitel, zu beiden Seiten der tiefen Vorderrinne, sowie am Rücken, zwischen Scheitel und Periproct, grosse Stachelwarzen zeigen, gut charakterisirt.

Am längsten ist sie gekannt aus der oberen Kreide von Vaels bei Aachen. Neuerlich ist sie auch aus den Mukronaten-Schichten von Ahten und Lüneburg aufgeführt worden.[1] Herr von Strombeck nannte sie mit einem Fragezeichen aus den Cuvieri-Schichten[2] und Desor bemerkte, dass sie häufig im oberen Pläner von Langelsheim bei Braunschweig vorkomme.[3] Diese Ansicht über das Vorkommen im Pläner scheint wieder aufgegeben zu sein, da von Strombeck in seiner jüngsten

---

1) Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1863, Bd. XV, p. 161.
2) N. Jahrbuch für Mineral. etc. 1857, p. 785 f.
3) *Synop. des Echin.* p. 345.

Arbeit sagt: „in der Quadraten-Kreide oder noch tiefe ist sie noch nicht bemerkt.“ [1])

Nach älteren Angaben soll die Art auch in Kieslingswalda [2]) und in Böhmen zwischen Limbach und Kaltenbach [3]), sowie am Schneeberge bei Tetschen [4]) aufgefunden sein.

Den genannten Vorkommen kann gegenwärtig noch Folgendes beigefügt werden. Ein 42 Mm. grosses, zwar verdrücktes, aber doch wohl nicht zweifelhaftes Exemplar, — da die tiefe bis zum Peristom reichende Vorderrinne, die Marginalfasciole, sowie die oben näher bezeichneten Stachelwarzen deutlich erkennbar sind — hob ich auf in den jüngsten Quadraten-Mergeln zwischen Coesfeld und Lette unmittelbar neben der Chaussee. Von eben dieser Localität stammen angeblich noch zwei Exemplare von nur 25 Mm. Länge, welche jüngst in meinen Besitz kamen.

Ebenso haben die älteren Quadraten-Schichten bei Coesfeld, die in der Bauerschaft Flaamsche auftretenden Sandsteine, welche als Chausseematerial benutzt werden, mehrere Exemplare von *Cardiaster granulosus* geliefert. Die Mehrzahl der Stücke ist schlecht erhalten, so dass von der Schale nur noch Spuren dem innern Abgusse anhaften, allein ein einziges mit der Schale erhaltenes Exemplar, welches nach Grösse und Gestalt durchaus mit den Steinkernen übereinstimmt, lässt ausser den sonstigen Charakteren auch noch die Marginalfasciole und die grossen Stachelwarzen an der Oberseite erkennen,

---

1) Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. Bd. XV, p. 161.

2) Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland von H. B. Geinitz. p. 227.

3) Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges, sowie der Versteinerungen von Kieslingswalda von H. B. Geinitz. p. 91.

4) Die Versteiner. der böhmischen Kreidef. von A. E. Reuss. Bd. II, p. 56. (Die Sandsteine des Schneeberges werden jetzt von Dr. A. Fritsch mit den Mytiloides-Plänen Westphalens parallelisirt. Siehe »Zweiter Jahresbericht für die naturw. Durchforschung Böhmens«, Prag 1867, p. 45 u. 50.)

so dass es nicht zweifelhaft scheint, dass auch in diesem tiefen Niveau *Cardiaster granulosus* bereits auftrete. Der einzige Unterschied dieses älteren Vorkommens ist die geringe Grösse, indem bis jetzt nur Exemplare von 30 Mm. beobachtet wurden. Von den mir vorliegenden Exemplaren von Vaels unterscheidet sich das genannte Stück von Flaamsche auch noch dadurch, dass die Schale das Periproct etwas überragt, wodurch eine hintere Zuspitzung der Schale entsteht. Diese wurde jedoch auch sonst noch mehrfach nachgewiesen, so von Forbes[1]) und d'Orbigny. Ebenso machen Cotteau und Triger auf zwei Varietäten aufmerksam.[2])

Sonach gehört *Cardiaster granulosus* in Norddeutschland sowohl dem oberen, wie dem unteren Senon an.

In England[3]) und Belgien[4]) wird sie ebenfalls nur aus den jüngsten Kreidebildungen aufgeführt, nur in Frankreich wurde sie neuerlich auch aus dem Turon genannt.[5])

Was die Benennung angeht, so ist die Art schon 1826 von Goldfuss unter der Bezeichnung *Spatangus granulosus* gut dargestellt worden. 1853 trat d'Orbigny mit dem von Leske entlehnten Namen *Cardiaster ananchytes* hervor. Leske hatte bei seinem *Spatangus ananchytes*[6]) aber nur einen Kiesel-Kern vor sich, von dem es keineswegs unzweifelhaft ist, welcher Art er angehöre. Es ist also somit gar kein Grund vorhanden, den guten von Goldfuss eingeführten und bis auf d'Orbigny allgemein angenommenen Namen fallen zu lassen.

---

1) Forbes, *Geol. Surv. Dec. IV*, tab. 9, fig. 5. Portlock beschrieb diese Form (*Geol. Rep. Londonderry*. p. 355, pl. 17) unter dem Namen *Holaster equalis*.

2) C. e. T. *Echin. Sarthe*. p. 239.

3) Morris, *Catal. of British Fossils* 2 ed. p. 73.

4) *Prodrome d'une description géologique de la Belgique* par Dewalque, 1868, p. 153 u. p. 379.

5) Cotteau et Triger, *Echin. Sarthe*. p. 239.

6) Leske, *additamenta ad kleinii dispositionem Echinodermatum*, p. 243, tab. LIII, fig. 1, 2. Diese Abbildung ist copirt: *Encyclopédie meth.* Moll et Zoph. tab. 157, fig. 9, 16.

Beiträge zur Kenntniss der Cryptogamen-Flora des Saargebietes.

Von

Ferd. Winter

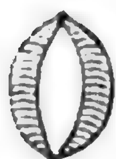
in Saarbrücken.

Nachdem ich bereits früher (Verhandl. des naturh. Vereins für Rheinl. und Westph. 1864) eine Uebersicht der Laubmoosflora des Saargebietes mitgetheilt hatte, wurde mir im vorigen Jahre (1868) Gelegenheit geboten die seit jener Zeit gemachten weitern Funde, sowie die zur Charakteristik dieser Gegend erforderlichen Grundzüge der topographischen und geognostischen Verhältnisse im Jahresberichte der Pollichia zu veröffentlichen.

In folgendem Verzeichnisse sind nun die Gefässcryptogamen aufgezählt, welche ich selbst beobachtet habe. Alles Uebrige aber, was früher von Andern angeführt worden, ist theils als niemals vorhanden gewesen, theils als ausgestorben, oder als nur vorübergehend aufgetaucht zu betrachten.

1. Equisetaceen.

Der Stengel der Schafthalme ist gegliedert und an Stelle der Blätter mit Scheiden versehen. Die Aehre steht an der Spitze des Stengels und ist aus Sporidochien zusammengesetzt, welche schildförmig, eben sind. Sporocarpien 6—9, häutig, einfächrig, vielsporig, dem Sporidochium angewachsen; die einzelnen Sporen mit 2 fadenförmigen Spiroiden, welche sich in der Mitte kreuzen, versehen.



Die Spaltöffnungen in den Furchen der Stengel, welche sich unter Vergrösserung als kleine Erhabenheiten zeigen, haben nebenstehendes Ansehen.

Die Anordnung der Spaltöffnungen gehört zu den wichtigsten Charakteren der Equisetaceen.

Die Zellen des Sporangiums bestehen aus Spiralfasern.

Die Stengel wachsen bis einige Fuss tief in die Erde und treiben aus den Scheiden Wurzelfasern, an denen sich häufig kleine Knollen bilden.

Beim Querdurchschnitt des Stengels wird man Luftröhren gewahr, und in den Kanten der obern Schicht liegen langgestreckte Zellen, die aber kein Chlorophyll enthalten.

Nach A. Braun werden die Equisetaceen in folgende 2 Gruppen eingetheilt:

1. Equiseta heterophyadica.

Schafthalme mit mit fruchtbaren und unfruchtbaren Stengeln von verschiedener Bildung. — Hieher gehören:

Equisetum arvense,
Equisetum Telmateja,
Equisetum sylvaticum.

2. Equiseta homophyadica.

Schafthalme mit fruchttragenden und unfruchtbaren Stengeln, von gleicher Bildung. — Hieher gehören:

Equisetum limosum,
Equisetum palustre,
Equisetum hyemale.

Equisetum arvense L.

Im Querdurchschnitt des Stengels sieht man das Chlorophyll unter den Kanten einen Bogen bilden. Die Scheiden der Zweige sind mit vier stark zugespitzten Zähnen versehen.

Ueberall gemein auf Aeckern und Wiesen. März und April.

var. nemorosum A. Br.

Findet sich hier und da in schattig-feuchten Wäldern und wird bis 2 Fuss hoch.

var. decumbens Mey.

Wächst häufig auf sandigen Feldern und hat niedergestreckte, ästige Stengel.

Equisetum Telmateja Ehrh.
(*E. eburneum* Schreb. Roth.)

Bildet unter den inländischen die stärksten und dicksten Stengel und ist die schönste Species aller Schachtelhalme. Die Stengel sind blass und enthalten weder Chlorophyll, noch Spaltöffnungen.

Im Grumbacher Thale bei Saarbrücken äusserst zahlreich. April und Mai.

Equisetum sylvaticum L.

Die fertilen Stengel haben verwachsene Scheiden-Zähne. Nach der Fruktifikation wachsen aus den Scheiden Zweige, während die sterilen Stengel doppelt vertheilte Aeste tragen.

Auf bruchigen Waldstellen, in Gebüschen und an nassen Bergabhängen bei Saarbrücken und Umgegend. Mai und Juni.

Equisetum limosum L.

In frischem Zustande sind die Stengel glatt; sie werden erst beim Trocknen rauh. An den unterirdischen Stengeln finden sich niemals Knollen.

In Teichen, Sümpfen, Gräben, an Flussufern und andern ähnlichen Orten, nicht selten im Gebiete. Juni bis Juli.

var. Linnaeanum Döll.
var. verticillatum Döll.

Beide finden sich häufig in Gräben bei Saarbrücken.

Equisetum palustre L.

ist in seinem ganzen Habitus viel schwächer, als die vorige Art und regelmässig verzweigt; trägt ebenfalls keine Knollen. Auf nassen Wiesen, in der Nähe der Flüsse

und Bäche, an Teichrändern etc. fast überall verbreitet. Juli bis Septbr.

Equisetum hyemale L.

var. *polystachium* Br., mit der Hauptform.

Die Scheiden der Stengel sind meistens mit einem breiten, schwarzen Ringe versehen.

Auf schattigem Waldboden am Rothenfels bei St. Arnual unweit Saarbrücken. Juli bis Aug.

2. Lycopodiaceen.

Pflanzen mit niederliegendem oder aufsteigendem, meist spiralig beblättertem Stengel. Die Sporenbehälter entstehen am Grunde der Deckblätter aus einem zelligen Kern, dessen innere Zellen als Mutterzellen je vier Sporen entwickeln und später resorbirt werden, während die äussern sich zur Wand des Sporangiums ausbilden; ihre Gestalt ist verschieden. Bei der einen Art sind sie mehr oder minder nierenförmig, zwei- oder dreiklappig und enthalten gesonderte Sporen. Bei der andern Art finden sich drei- bis vier kleine Kügelchen von einer häutigen Hülle umgeben, welche auch ohne Prothallium zu bilden zur neuen Pflanze übergehen. Von den Lycopodien haben wir in unserm Gebiete nur vier Arten.

Lycopodium Selago L.

Die Sporenbehälter stehen einzeln und zerstreut in den Winkeln der Blätter. Ausserdem bilden sich in den Blattachseln sogenannte Brutknospen, die ebenfalls keimfähig sind.

An einem Sandsteinfelsen bei St. Arnual unweit Saarbrücken. Juni bis Aug.

Lycopodium annotinum L.

Mit sitzenden Aehren. Die Blätter bilden alljährlich Absätze, woran man das Alter leicht erkennen kann.

In schattigen Wäldern der Grauwackenformation bei Mettlach. Juli bis Aug.

Lycopodium clavatum L.

Aehren gestielt. Die Blätter sind alle mit Haarspitzen versehen.

Auf Haiden, an sonnigen Bergabhängen u. s. w. Saarbrücken, Littermont, Merzig und Mettlach. Juli bis Aug.

Lycopodium Chamae-Cyparissus Al. Braun.

Aehren gestielt. Blätter auf der Unterseite stärker ausgebildet, als bei Lycop. complanatum, welche bei uns nicht vorkommt.

Auf torfigen Haiden bei Brotdorf und Hausbach unweit Mettlach. Juli bis Aug.

3. Filices.

Ausdauernde Gewächse mit krautartigem oder holzigem Stengel und einem meist kriechenden Rhizom. Die Wedel, welche sammt dem Stiele vor der Entfaltung spiralig eingerollt sind, tragen die Sporenfrüchte auf der untern Seite. Diese stehen hier entweder getrennt oder reihenweise längs der Nerven, oder am Rande, mit oder ohne Indusium versehen. Ausserdem treten sie auch in ähren- oder rispenförmiger Gestalt auf, wobei die Blattsubstanz ganz oder nur theilweise verschwindet. Die Sporangien sind entweder gestielt oder sitzend, in Häufchen beisammen, meist mit einem gegliederten Ringe versehen, sie enthalten polymorphe, dunkelgefärbte Sporen und öffnen sich bei der Reife durch einen Quer- oder Längsspalt, seltener mit einem Loche in der Mitte.

Für unsere Flora sind überhaupt nur die Ophioglosseen und die Polypodiaceen von Bedeutung.

4. Ophioglosseen.

Die Sporangien sitzen zweizeilig in einer Aehre vereinigt und öffnen sich der Quere nach.

Ophioglossum vulgatum L.

Die Ausläufer sind wurzelförmig, der sterile Wedel ist eiförmig oder länglich, netzadrig. An der Basis finden sich schon für die 2 bis 3 folgenden Jahre die Wedel eingeschlossen, von denen manchmal 1 oder 2 mit zur Entwickelung gelangen. Der Vorkeim hat die Form einer Knolle.

Auf einer feuchten Bergwiese hinter der Schafbrücke unweit Saarbrücken. Mai bis Juni.

5. Polypodiaceen.

Das Sporangium ist gestielt und mit einem Gyroma versehen, welches nicht ganz herumreicht; es springt an der Stelle auf, wo der Ring fehlt und zwar der Quere nach.

Polypodium L.

Fruchthäufchen rundlich, ohne Indusium; sie sitzen auf der Spitze, oder auf dem Verlauf der Nerven. Die Nervenzweige sind vielfach modifizirt und anastomosiren verschiedenartig oder gar nicht.

Polypodium vulgare L.

Die Blattstiele gliedern sich vom Wurzelstock ab und lassen an der Stelle kleine Erhöhungen zurück, die oben ein wenig ausgehöhlt sind. Die Nervatur der Blättchen ist zwei- bis mehrtheilig.

Gemein auf Felsen und Mauern, an Baumwurzeln, Baumstrünken u. s. w. durch das ganze Gebiet verbreitet. Fruktifizirt vom Frühling bis Herbst.

Formen:

a) integrum. Mit fast ganzrandigen Fiederblättchen.
b) crenatum. Fiederblättchen gekerbt.
c) serratum. Die Fiederblättchen grösstentheils gesägt.
d) cuspidatum. Mit langzugespitzten Fiederblättchen.
e) abbreviatum. Fiederblättchen sehr abgekürzt.
f) auriculatum. Fiederblättchen am Grunde geöhrt.
g) oppositum. Fiederblättchen meist gegenüberstehend.

Alle diese Formen wachsen am Rothenfels bei St. Arnual.

Polypodium Phegopteris L.

Die Wedel sind im Umrisse dreieckig-eiförmig, langzugespitzt und weichborstig; doppelt fiederspaltig.

An Sandsteinfelsen bei St. Arnual. Die Früchte reifen im Juni und Juli.

Polypodium Dryopteris L.

Die Wedel im Umrisse breit-deltaförmig; Fiedern gegenüberstehend mit stumpfen, ganz oder theilweise gekerbten Fiederlappen. Stengel gelb- oder braungefärbt, glänzend, kahl, am Grunde mit vereinzelten Spreublättchen versehen.

In feuchten, schattigen Wäldern, meist an Felsen und alten Mauern ziemlich gemein im Gebiete. Juni bis Aug.

Polypodium Robertianum Hoffm.

Die Wedel im Umrisse breit-deltaförmig; Fiedern abwechselnd; die untern Blättchen tief fiederspaltig oder eingeschnitten-gekerbt; die obern fast durchgehends ganzrandig. Stengel und Blattrippen kurz drüsenhaarig.

Zwischen Kalkgerölle im Saargau bei Mondorf unweit Merzig in grosser Anzahl. Juni bis Septbr.

Aspidium R. Br.

Fruchthäufchen rundlich auf den Queradern des Blattes mit schildförmigen Indusien versehen, welche in der Mitte angeheftet und ringsum frei sind.

Aspidium lobatum Sw.

Die Wedel 1 bis 2 Fuss lang, lederartig und an der Basis verschmälert; Fiedern nach aufwärts sichelförmig gekrümmt, lanzettlich-zugespitzt; die Fiederblättchen am Grunde oberhalb verlängert und dadurch geöhrt. Die Fruchthäufchen sind klein, ziemlich flach und mit einem lederartigen Schleierchen bedeckt.

In Bergschluchten, an feuchten, schattigen Abhängen und an Felsen bei Saarbrücken, Merzig, Mettlach und Saarburg häufig.

Fast das ganze Jahr hindurch grün und mit reifen Früchten bedeckt.

Polystichum Ehrh.

Fruchthäufchen rundlich; Schleierchen häutig, rundlich, in der Mitte angeheftet.

Polystichum Thelypteris Roth.

Mit einem langkriechenden Wurzelstock und rostbraun, filzigen Wurzelfasern. Wedel 1 bis 2 Fuss lang, der fruchttragende am Rande zurückgerollt; die Fiedern tief fiederspaltig, entfernt stehend, etwas lederartig und mit lanzettlich-spitzen, fast dreieckigen Fiederblättchen versehen. Die Fruchthäufchen sind randständig und dicht zusammengedrängt.

Im Styringer Bruch bei Saarbrücken. Juli bis Aug.

Polystichum Oreopteris D. C.

Wedel ein bis zwei Fuss hoch; der fruchttragende am Rande etwas zurückgerollt. Die Fiederblättchen sind ganzrandig und auf der Unterseite mit Harzdrüsen versehen. Fruchthäufchen randständig, entfernter, als bei vorhergehender Art.

Auf Gebirgswiesen, unter Gebüsch und auch in schattigen Laubholzwaldungen bei Saarbrücken, Emmersweiler und Carlsbrunn. Juli bis Aug.

Polystichum Filix mas Roth.

Die Wedel sind 1 bis 3 Fuss hoch, im Umrisse länglich-rund und mit hervorgezogener Endspitze versehen. Fiederblättchen aus breiter Basis länglich, stumpf, am Rande gekerbt und an der Spitze gezähnelt. Die Fruchthäufchen stehen auf beiden Seiten der Mittelrippe.

Eine sehr interessante Form dieser Species fand ich im Walde unweit der Goldnen Bremm bei Saarbrücken. Der Wedel ist auffallend modifizirt und voller Unregelmässigkeiten. Statt des Endfiederchen ist ein 2- und 3theiliger Gabelspalt vorhanden, welcher auch noch an 3 andern Fiedern desselben Wedels, nur in geringerer Grösse vorkommt.

Ausserdem sind Formen vorhanden, an denen Fiederläppchen sitzen mit tiefen Einschnitten versehen, und

solche, die nur entfernt stehende Zähne am Rande haben. Auch eine Form mit horizontal abstehenden Fiedern fand ich an verschiedenen Orten bei Saarbrücken. Die Früchte reifen im Sommer.

Polystichum spinulosum D. C.

Wedel ein bis drei Fuss hoch; Fiedern länglich-lanzettförmig mit zugespitzt, gesägten Fiederläppchen. Die Spreuschuppen der Spindel sind hellfarbig.

var. dilatatum K. W.

Wedel im Umrisse dreieckig-eiförmig; die Spindel ist dagegen mit dunkelbraunen Schuppen besetzt.

Beide finden sich häufig in schattigen und feuchten Wäldern im ganzen Gebiete. Fruktifizirt im Sommer.

Cystopteris Bhdi.

Die Fruchthäufchen sind gewölbt und von einem Indusium bedeckt.

Cystopteris fragilis Bhdi.

Wedel 3 bis 15 Zoll hoch, von zarter Struktur, im Umrisse schmal lanzettlich, doppelt gefiedert und kahl; Fiedern länglich-lanzettförmig; Fiederblättchen verkehrt-eiförmig, gekerbt-gesägt, am Grunde keilförmig verschmälert; Fruchthäufchen entfernt stehend auf den Aderästen, später sehr gedrängt.

Eine formenreiche Species, die sowohl in Gestalt und Grösse der Wedel, als auch in der der Fiedern und Fiederblättchen grosse Mannigfaltigkeit bietet.

Die wichtigsten derselben sind:

var. lobulato-dentata K.

Fiederblättchen eiförmig, kurz zugespitzt.

var. anthriscifolia K.

Fiederblättchen länglich, verkehrt-eiförmig und fiederspaltig.

Beide wachsen an Sandsteinfelsen im Stiftswalde bei St. Arnual.

Von grösserem Interesse sind jedoch zwei Formen, die ich am Rothenfels bei St. Arnual gefunden und der Merkwürdigkeit halber beschreiben will.

Die eine sterile Form hat breit keilförmige, oft dreilappige oder fast fächerförmige Fiederchen mit gesägtem Vorderrande und erlangt dadurch in ihrem Aeussern viel Aehnlichkeit mit Adiantum, unterscheidet sich aber sogleich von diesem durch dichotome Nerven.

Von der andern Form sind zwei Wedel vorhanden, die sich vor den vorhergehenden dadurch auszeichnen, dass sie fast gar keine Blattsubstanz besitzen, da diese von der grossen Anzahl Fruchthäufchen verdrängt und nach der Spitze zu vollständig resorbirt worden ist. Was bei den kleinern der beiden Wedel an Blattsubstanz übrig geblieben, hat an der Spitze die Form scharfer Sägezähne angenommen, während die eigentliche Blattfläche mit grossen rundlichen Fruchthäufchen bedeckt ist, welche im Sommer reifen.

Asplenium L.

Fruchthäufchen länglich, oder auch lineal, auf einfachen oder dichotomen Nerven. Indusien nach innen (der Hauptrippe zu) sich öffnend.

Asplenium Trichomanes L.

Wedel 2 bis 12 Zoll lang, im Umrisse lineal; Fiederblättchen gegenüberstehend, oder abwechselnd, fast sitzend, rundlich oder länglich-oval, stumpf und am Rande gekerbt, am Grunde keilförmig, schief; Spindel schwarzbraun gefärbt und glänzend; Sori an der innern Seite der Queradern angeheftet. An alten Mauern, Felsen, steinigen Abhängen und auf Baumwurzeln fast überall anzutreffen. Juni bis October.

Asplenium Filix femina Bhdi.

Wedel $1/2$ bis 3 Fuss hoch, im Umrisse länglich-lanzettförmig, von zarter Struktur; Fiedern länglich-lineal oder auch lineal-lanzettförmig; Fiederblättchen wechselständig, linealisch, kurz-zugespitzt und fiederspaltig; Fiederläppchen an der Spitze nach vorwärts gekrümmt, zwei- bis dreizähnig; Fruchthäufchen eiförmig, rostfarbig; Indusien nach dem Rande hin angeheftet und mit Wimpern versehen; Spindel mit vereinzelten Spreublättchen besetzt.

In schattigen Wäldern, Gebüschen, an Wassergräben, auf feuchten Gebirgswiesen und andern ähnlichen Orten allenthalben gemein. Fruktificirt im Sommer.

Variirt wie die meisten verwandten Arten in der Grösse, Breite und Berandung der Fiederblättchen.

Die wichtigsten Formen, welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte, sind folgende:

var. dentata Döll.

Mit einfach gezähnten Fiederblättchen.

var. fissidens Döll.

Mit doppelt und dreifach gezähnten Fiederblättchen.

var. multi-dentata Döll.

Mit drei- bis vierfach-gezähnten Fiederblättchen.

Asplenium Ruta muraria L.

Wedel 2 bis 8 Zoll lang, verschiedenartig zusammengesetzt; Stiele gefurcht, bis über die halbe Länge blattlos und am Grunde etwas braun gefärbt; die Fiedern sind einfach und doppelt fiedertheilig; die Fiederblättchen gekerbt, gezähnt oder auch eingeschnitten, an den Endspitzen oft dreilappig; das Schleierchen ist gewimpert.

An Felsen und alten Mauern sehr gemein. Die Früchte reifen meist vom Juli bis October. Eine merkwürdige Form dieser Species wächst in Felsritzen am Spicherner Berge bei Saarbrücken; dieselbe hat ganz schmale, lang-zugespitzte, gezähnte Fiederchen und diesen entsprechend linealförmige Sori.

Asplenium Adianthum nigrum L.

Wedel 6 bis 16 Zoll hoch, im Umrisse ei-lanzettförmig, zugespitzt, mit glänzend braungefärbten Stielen, doppelt und dreifach getheilten Fiedern; die Fiederchen am Grunde fiederspaltig, nach oben allmählich verschmälert, stumpf und mit kurzen, spitzen Zähnen versehen; Fruchthäufchen linealisch, mit der Mittelrippe einen spitzen Winkel bildend. An Felsen bei Saarbrücken, Merzig, St. Gangolf, Mettlach, auf dem Littermont u. s. w.

Die Früchte reifen im Sommer.

Asplenium septentrionale Sw.

Wedel 2 bis 6 Zoll hoch, an der Spitze gabelig getheilt; die Gabeltheile sind schmal-lanzettlich, zugespitzt, mehr oder weniger 1 bis 2 spaltig; Sori die Unterfläche der Gabeltheilchen fast ganz bedeckend.

Bisher nur in Felsspalten der Grauwackenformation bei Mettlach. Juli bis Aug.

Scolopendrium Willd.

Fruchthäufchen an zwei aneinander gränzenden äussern Nerven von zwei aufeinander folgenden dichotomen Seitenpaaren, in mit einem nach Rissen sich öffnenden Indusium.

Scolopendrium officinarum Willd.

Wedel $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Fuss hoch; lanzett-zungenförmig mit herzförmiger Basis; an der Spitze lanzettförmig, ganzrandig, bisweilen wellenförmig-buchtig.

Auf Montclair bei Mettlach.

Fruktificirt im Juli und Aug.

Pteris L.

Fruchthäufchen auf der Anastomose der Nerven, am Rande des Blattes von einem ununterbrochen fortlaufenden falschen Indusium bedeckt.

Pteris aquilina L.

Wedelstiel dreitheilig; Aeste doppelt gefiedert; Fiederblättchen länglich oder lineal-lanzettlich, entweder kahl, oder auf beiden Seiten weichhaarig; die untern sind fiederspaltig mit länglich stumpfen Lappen versehen.

Wächst überall in Wäldern, sowohl in der Ebene als auch auf den Gebirgen unseres Gebietes und erreicht je nach Beschaffenheit des Standortes eine Höhe von 1 bis 8 Fuss.

Blechnum L.

Fruchthäufchen auf anastomosirenden (eine Reihe bildenden Nerven, dicht an den beiden Seiten der Hauptrippe). Mit einem ächten Indusium versehen, welches nach innen offen ist.

Blechnum Spicant Roth.

Wedel 1 bis 2 Fuss lang, länglich-lanzettförmig, nach oben und unten verschmälert, tieffiederspaltig, glatt; die Fiedern alle ganzrandig, die des fertilen Wedels linienförmig, entfernt stehend und zusammengezogen; die des sterilen aus breiter Basis lineal-lanzettlich, genähert.

In schattig-feuchten Wäldern, auf Torfboden und dergl. Orten bei Saarbrücken, Mettlach etc. Fruktificirt vom Juli bis October.

Bonn, Druck von Carl Georgi.

Correspondenzblatt.

№ 1.

Veränderungen im Mitgliederverzeichniss

des naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande und Westphalens.

(Am 1. Januar 1869.)

Ehrenmitglieder.

Titelveränderungen:

Döll, Geh. Hofrath in Karlsruhe.
v Haidinger, W., Ritter, k. k. Hofrath a. D.
Seubert, Moritz, Dr., Hofrath in Carlsruhe.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Cöln.

Hierher verzogen sind:

Abels, August, Bergassessor in Cöln.
Diesterweg, Bergassessor in Bonn.
Kosmann, B., Dr., Bergreferendar in Bonn.
Kubale, Dr., Apotheker in Bonn.
Terberger, Friedr., Cand. philos. in Godesberg.
Wülfing, Ober-Regierungsrath in Cöln.
v. Zastrow, k. Berggeschworener in Euskirchen.

Aufgenommen wurden:

v. Bernuth, Regierungspräsident in Cöln.
Böker, H., jun., Rentner in Bonn.
Bürgers, Ignaz, Appellations-Gerichtsrath in Cöln.
Busch, W., Geh. Medicinalrath und Prof. in Bonn.
Dieckhoff, Aug., k. Baurath in Bonn.
Fay, Gerh., Dr., Advokat-Anwalt und Justizrath in Cöln.
Henry, Carl, in Bonn.
Kekulé, A., Dr., Professor in Bonn.
Kley, C., Civil-Ingenieur in Bonn.
Kyll, Th., Chemiker in Cöln.

Marquart, Paul Clamor, Stud. chem. in Bonn.
Meyer, Jürgen Bona, Dr. und Prof. in Bonn.
Prätorius, Jacob, Pharmaceut in Bonn.
v. Rappard, Carl, Rittmeister a. D. in Bonn.
Rennen, Landrath a. D. und Special-Director der rh. Eisenbahn in Cöln.
Schallenberg, Joh. Georg, Rentner in Bonn.
Schmitz, Georg, Dr. in Cöln.
Schmitz, Fried., Stud. philos. in Bonn.
v. Seydlitz, Herm., General-Major z. D. in Bonn.
Siegmund, Ad., Mineralog in Bonn.
Simrock, H., Dr. med. in Bonn.
Stahlknecht, Herm., Rentner in Bonn.
v. Wintzingerode, Reg.-Präsident z. D. in Bonn.
Wirtz, Th., Fabrikant chemischer Producte in Cöln.
Wissmann, Rob., Oberförster-Candidat in Bonn.
Wolff, Julius Theod., Dr. philos. in Bonn.

Titelveränderungen:

Geissler, H., Dr. philos., Techniker in Bonn.
Pollender, Dr., Sanitätsrath in Wipperfürth.

B. Regierungsbezirk Coblenz.

Hierher verzogen sind:

Somborn, Carl, Kaufmann in Boppard.
Nöh, W., Grubenverwalter in Wetzlar.

Aufgenommen wurden:

Bachem, Franz, Steinbruchbesitzer in Nieder-Breisig.
Mehliss, E., Apotheker in Linz a. Rh.
Stemper, Heinrich, Ober-Steiger auf Grube Friedrich zu Wissen a. d. Sieg.

Namenberichtigung:

Weyden, Vitus, Thierarzt 1. Klasse in Neuwied.

C. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Hierher verzogen sind:

Bruns, Wilh., Rector in Dabringhausen.
Hasselkus, Theod., in Düsseldorf.
Hueck, Hermann, Kaufmann in Düsseldorf (Elisabethstrasse 45).
Knipping, Rector in Cleve.
Probst, H., Gymnasial-Director in Essen.

Aufgenommen wurden:

Bremer, Friedr., Kunst- und Handelsgärtner in Cleve.
Ellenberger, Herm., Kaufmann in Elberfeld.
Feldmann, Dr. med. und Kreisphysikus in Elberfeld.
Hilgers, Dr., Apotheker in Wevelinghoven.
Jonghaus, Kaufmann in Langenberg.
Paltzow, Apotheker in Solingen.
Peill, Gust., Kaufmann in Elberfeld.
Plange, Betriebs-Director der bergisch-märkischen Eisenbahn in Elberfeld.
Schrader, Bergmeister in Essen.

Titelveränderung:

Krumme, Dr., Ober-Lehrer in Duisburg.

D. Regierungsbezirk Aachen.

Hierher verzogen sind:

Haber, Bergreferendar in Eschweiler-Pumpe.
Landsberg, E., Betriebsdirector in Aachen.

Aufgenommen wurden:

Classen, Peter, Lehrer in Altenberg.
Hartwig, Ferd., Ober-Steiger in Altenberg.
Kesselkaul, Rob., Kaufmann in Aachen.
Meyer, Ad., Kaufmann in Eupen.
Thelen, W. Jos., Hüttenmeister in Altenberg.

E. Regierungsbezirk Trier.

Hierher verzogen sind:

Beel, Bergingenieur in Saarwellingen.
Busse, F., Bergmeister auf Grube Merchweiler.
Mallmann, Oberförster in St. Wendel.
Schulz, Alex., Bergassessor in Saarbrücken.
Zix, Heinr., Bergassessor in Saarbrücken.

Aufgenommen wurden:

Böcking, Eduard, Hüttenbesitzer auf Hallberger-Werk bei Saarbrücken.
Böcking, Rudolph, Hüttenbesitzer auf Hallberger-Werk bei Saarbrücken.
Kroeffges, Carl, Lehrer in Prüm.
Maass, königlicher Berginspector in Saarlouis.
Richter, Max, Weingutsbesitzer in Mühlheim an der Mosel.

G. Regierungsbezirk Arnsberg.

Hierher verzogen sind:

Schayer, königlicher Bankdirector in Altena.
Stolzenberg, E., Grubendirector auf Zeche Centrum bei Bochum.
Zöllner, D., Catastercontroleur in Arnsberg.

Aufgenommen wurden:

Bernau, Kreisrichter in Iserlohn.
Bohnstedt, Oberbergrath in Dortmund.
Cappell, E., Bergreferendar in Dortmund.
Härche, Rud., Techniker in Saalhausen bei Altenhunden.
Schmidt III, Wilhelm, in Müsen.
Schmitz, C., Apotheker in Letmathe.
Wurmbach, Carl, in Siegen.

Titelveränderungen:

Asbeck, Carl, Commerzienrath in Hagen.
Gallus, Bergrath in Witten.
Hambloch, Gruben- und Hüttenverwalter in Burgholdinghauser Hütte bei Crombach.
Potthoff, Dr., Sanitätsrath in Schwelm.
Vorländer, Carl, Gewerke in Hilchenbach.

H. Regierungsbezirk Münster.

Hierher verzogen sind:

v. Förster, Architekt in Recke bei Ibbenbühren.
Michaëlis, kgl. Wasserbau-Inspector in Münster.

Titelveränderungen:

Engelhardt, Bergrath in Ibbenbühren.
Lorscheid, J., Dr., Lehrer an der Real- und Gewerbeschule in Münster.
Wilms, Dr. philos., Medicinal-Assessor und Apotheker in Münster.

I. In den übrigen Provinzen Preussens.

Hierher verzogen sind:

Baeumler, Bergrath in Königshütte bei Tarnowitz in Schlesien.
Bergemann, C., Dr., Professor in Berlin (Königgrätzerstr. 91).
Böckmann, W., Lehrer in Berlin (Friedrich- und Kronen-Strassen-Ecke 58).
v. Dücker, Bergassessor in Neurode in Schlesien.
Langen, Emil, Fabrikbesitzer in Salzgitter.
Meyer, Rud., Kunstgärtner in Potsdam.

Seligmann, Gustav, Rentner in Berlin (Markgrafenstrasse 100).
Zirkel, Ferd., Dr., Professor in Kiel.

Aufgenommen wurden:

Curtze, Gymnasiallehrer in Thorn.
Giebeler, Carl, Hüttenbesitzer auf Adolphshütte bei Dillenburg.
Heberle, Carl, Bergwerksdirector von Grube Friedrichssegen in Oberlahnstein.
v. **Kistowsky**, Intendanturrath in Posen.

Titelveränderungen:

Althans, Bergrath in Schönebeck.
Koch, Carl, Dr. philos. in Dillenburg.
Lasard, Ad.. Dr. philos., Agent für Berg- und Hüttenwerke in Berlin (Blume's Hof 16).

K. Ausserhalb Preussen.

Verzogen sind:

Abich, Staatsrath und Akademiker in Tiflis.
v. **Asten**, Hugo, Stud. philos. in Heidelberg (Augustinerstr. 13).
Dewalque, Professor in Louvain.
Erlenmeyer, Professor in München.
Fassbender, R., Lehrer in Maestricht.
Hildebrand, Fr., Professor in Freiburg i. B.
Müller, E., Apotheker a. D. in Bingen (Fruchtmarkt 506).
Preyer, Professor in Jena.
Steinau, Dr., Apotheker in Zweibrücken.

Aufgenommen wurden:

Wohlwerth, M., Ingenieur-Directeur in Stiring bei Forbach.
Zartmann, Ferd., Dr. med. und Director der Augenheilanstalt in Luxemburg.

Namenberichtigung:

Ploem, Dr. med. aus Java.

Mitglieder deren jetziger Aufenthalt unbekannt ist.

Bastert, Aug., Grubenbesitzer, früher in Giessen.
Burchartz, Apotheker, früher in Aachen.
von dem Busche, Freiherr, früher in Bochum.
de Groote, Bauführer, früher in Siegen.
Grube, Gartenkünstler, früher in Düsseldorf.
Harten, F. O., früher in Bückeburg.

Hennes, W., Kaufmann und Bergverwalter, früher in Ründeroth.
Heyne, Th., Bergwerksdirector, früher in Osnabrück.
Knoop, Ed., Dr., Apotheker, früher in Waldbröl.
Oesterlinck, Hüttenverwalter, früher zu Meggener Eisenwerk bei Altenhunden.
v. Rykom, J. H., Bergwerksbesitzer, früher in Burgsteinfurt.
Schmid, Louis, Bauaufseher, früher in Wetzlar.
Schramm, Rud., Kaufmann, früher in London.
Schübler, Reallehrer, früher in Bad Ems.
Simmersbach, Berg- und Hüttendirector, früher in Ilsenburg am Harz.
Spieker, Alb., Bergexpectant, früher in Bochum.
de Vaux, früher in Burtscheid bei Aachen.
Welkner, C., Hüttendirector, früher in Wittmarschen bei Lingen (Hannover).
Wüster, Apotheker, früher in Bielefeld.

Durch den Tod verlor der Verein 19 ordentliche Mitglieder, deren Namen im Jahresberichte aufgeführt sind; 37 schieden freiwillig aus.

Am 1. Januar 1869 betrug:

Die Zahl der Ehrenmitglieder		23
Die Zahl der ordentlichen Mitglieder		
im Regierungsbezirk	Cöln	255
„	Coblenz	157
„	Düsseldorf	263
„	Aachen	108
„	Trier	102
„	Minden	38
„	Arnsberg	338
„	Münster	58
In den übrigen Provinzen Preussens		121
Ausserhalb Preussen		80
Aufenthalt unbekannt		19
		1562.

Seit dem ersten Januar 1869 sind dem Verein beigetreten:

1. Berres, Jos., Lohgerbereibesitzer in Trier.
2. Jehn, Dr., Sanitätsrath und Kreisphys. in Hamm.
3. Kreutz, Seminar-Lehrer in Brühl.
4. v. Droste-Hülshof, Ferd., Freiherr, in Münster.
5. Landois, Dr., Gymnasiallehrer in Münster.
6. Cauer, Dr., Gymnasialdirector in Hamm.
7. Rosdücher, Catastor-Controleur in Hamm.
8. Dohm, Appellations-Gerichts-Präsident in Hamm.

9. Klüppelberg, Apotheker in Hamm.
10. Beck, Ph., Lehrer an der höhern Töchterschule in Elberfeld.
11. Nobiling, Theodor, Dr., Dirigent der chem. Fabrik Rhenania in Oberhausen.
12. Stoll, Steuerempfänger in Hamm.
13. Nolten, Apotheker in Barop bei Dortmund.
14. Funke, Apotheker in Hagen.
15. Kühtze, Apotheker in Gevelsberg.
16. Plagge, Dr. med. in Ibbenbühren.
17. Raabe, Betriebsführer der Bleierz-Zeche Perm in Ibbenbühren.
18. Ulmann, Sparkassenrendant und Lieutenant in Hamm.
19. Suberg, Kaufmann in Hamm.
20. Rocholl, Wilhelm. Havannah.
21. Schmitz, App.-Ger.-Rath in Hamm.
22. Beger, Dr., Gymnasiallehrer in Soest.
23. Hunkemüller, Bergreferendar in Bochum.
24. Briskenstein, Grubendirector in Witten.
25. Dahl, Wilh., Reallehrer in Lippstadt.
26. Speith, Apotheker in Oelde.
27. Volmer, Engelb., Dr. med. in Oelde.
28. Arens, Carl, Kaufmann in Arnsberg.
29. Crone, Alfr., Maschinen-Inspector in Hörde.
30. Ohler, Kaufmann in Cöln.
31. Liebermeister, E., Dr. in Unna.
32. Lent, Dr., in Dortmund.
33. Wrede, Fr., Rentner in Hillenhütten.
34. Diderichs, Ober-Maschinenmeister der Berg.-Märk. Eisenbahn in Witten.
35. Ohm, Joh., Apotheker in Salzkotten.
36. Limburg, Telegr.-Inspector in Oberhausen.
37. Bögehold, Bergeleve in Höngen bei Aachen.
38. Weiss, C., Bahnmeister in Hamm.
39. Ebbinghaus, Ernst, in Letmathe.
40. Klaas, Fr. Wilh., Chemiker in Hörde.
41. Brauns, D., Dr. philos., in Braunschweig (Steinthor 3).
42. Boismard, Jos., Rentner in Steele a. d. R.
43. Schumacher, Fr., Bürgermeister in Hattingen.
44. Turck, W., Commerzienrath-Rath in Lüdenscheid.
45. Hache, Bürgermeister in Essen.
46. Schürenberg, Bauunternehmer und Gewerke in Essen.
47. Richter, E., Seminar-Director in Paderborn.
48. Nitschke, Dr., Professor in Münster.
49. Lagemann, Heinr., Kaufmann in Münster.
50. Ohm, Apotheker in Drensteinfurt.

Eine durch Herrn Mohr veranlasste Erklärung.

Die Herren Andrä und Lasard haben gestützt auf eigene, Andere und meine Beobachtungen in den Sitzungen des geehrten Vereines mehrfach die auch meiner Meinung nach irrige Ansicht des Herrn Mohr über Ursprung der Steinkohlen aus Tangen bekämpft und widerlegt, so dass ich es für völlig überflüssig halte, den geehrten Verein in dieser Hinsicht zu behelligen. Neuerlichst hat auch noch Herr Ferd. Cohn die Unmöglichkeit ihrer Begründung aus der Beschaffenheit der Tange und des Meeresgrundes nachgewiesen. Für die Pariser Ausstellung im Jahre 1867 hatte ich zum thatsächlichen Beweise meiner zwischen 1846—54 in der gesammten deutschen Kohlenformation gesammelten Erfahrungen eine Anzahl höchst ausgezeichneter Exemplare von Steinkohle mit deutlichst erkennbaren Pflanzen der gesammten Kohlenflora, begleitet von Photographien, ausgestellt, welche in ihrer Art einzige Sammlung sich jetzt in dem Jedermann zugänglichen Museum unseres Königlichen Ministeriums für Bergwerksangelegenheiten in Berlin befindet, dem ich sie auf seinen Wunsch übergab.

Nachdem es bisher noch nicht gelang, Herrn Mohr eine andere Ueberzeugung beizubringen, kann er endlich nicht umhin in Beziehung auf die obigen von ihm in Paris gesehenen Exemplare zu sagen (Correspondenzblatt des naturhistorischen Vereines der Preuss. Rheinlande und Westphalen 1867 S. 98): »die von Herrn Göppert ausgelegten Pflanzenreste waren Schieferthon mit einem schwachen Beleg von Steinkohlensubstanz.« Dieser Behauptung — denn alles andere, was er bei dieser Gelegenheit noch beibringt, haben die obengenannten Herren längst widerlegt — fühle ich mich veranlasst, auf das entschiedenste entgegenzutreten, weil sie mit den thatsächlichen Verhältnissen in schroffstem Gegensatz steht und Jedermann sich auch heut noch von der Richtigkeit und Wahrheit meiner Angaben am oben genannten Orte überzeugen kann.

Diese Behauptung beruht gelind gesagt auf völliger Unkenntniss, die Herr Mohr freilich schon vom Beginn dieser literarischen Controverse bereits im Jahre 1865 auf das schlagendste dadurch dokumentirte, dass er mich als eine Stütze für seine diesfallsigen Ansichten betrachtete.

Breslau, den 24. April 1869.

H. R. Göppert,
Mitglied des Vereins.

Correspondenzblatt.

№ 2.

Bericht über die XXVI. General-Versammlung des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen.

Die diesjährige General-Versammlung fand vom 17. bis 19. Mai in Hamm an der Lippe Statt. Bereits am 17., dem zweiten Pfingstfeiertage, trafen die Theilnehmer zahlreich ein und versammelten sich um 8 Uhr Abends im Gasthofe „zum Grafen von der Mark" zu gegenseitiger Begrüssung und vorläufiger Besprechung. Die Mittheilung, dass noch eine grosse Anzahl von Vereinsgenossen am Vormittage des 18. ankommen würde, erhielt ihre volle Bestätigung. In den Morgenstunden dieses Tages benutzten sehr viele Mitglieder die von Herrn Dr. von der Marck freundlichst gebotene Gelegenheit, seine ausgezeichnete Sammlung von fossilen Fischen aus den obersten Kreideschichten von Sendenhorst in Augenschein zu nehmen, worauf bald nach 9 Uhr die Sitzungen in dem festlich geschmückten Saale der Gesellschaft „Club" durch den Vereinspräsidenten, Herrn Wirkl. Geh.-Rath Dr. von Dechen, eröffnet wurden.

Nachdem zunächst Herr Bürgermeister Tiemann die Versammlung im Namen der Stadt mit freundlichen Worten begrüsst hatte, denen der Vorsitzende eine dankende Erwiderung folgen liess, erstattete Herr Vice-Präsident Dr. Marquart den nachstehenden Bericht über die Lage und Wirksamkeit des Vereins im Jahre 1868. Am Schlusse des Jahres 1867 betrug die Anzahl der Mitglieder 1557. Hiervon verlor die Gesellschaft 19 durch den Tod, und zwar die Herren: Bergmeister Coellen in Zülpich, Apotheker Flach in Bonn, Oberlehrer Henckel in Neuwied, Geh. Commerzienrath Franz Haniel in Ruhrort, Kreisphysikus Dr. Kauerz in Kempen, Kaufmann Luckhaus in Remscheid, E. Matthes in Duisburg, Rentner Paulus in Cleve, Bergwerksbesitzer Aug. Berg in Hardt bei Siegen, Salinenverwalter von Brand in Neuwerk bei Werl, Fabrikant Ambrosius Brand in Witten, Flehinghaus in Crengeldanz bei Witten, Bergschullehrer Grünewälder und Berggeschworner Lind in Bochum, Steuercontroleur Schmitz in Dortmund, Zahnarzt Gerecke in Münster, Geh. Ober-Bergrath

Martins in Berlin, Finanzrath Dreves in Arolsen und Privater Carl Wagner in Bingen. Wenn wir hierbei Veranlassung nehmen, des dahingeschiedenen Herrn Franz Haniel noch besonders ehrend zu gedenken, so erfüllen wir damit nur eine Pflicht der Dankbarkeit, die wir ihm für seine wiederholt bewiesene Fürsorge um das materielle Wohl des Vereins schulden.

37 Mitglieder schieden freiwillig aus, so dass der Gesammtverlust sich auf 56 beläuft, wogegen 61 neue aufgenommen wurden, mithin am 1. Januar 1869 die Gesellschaft 1562 Mitglieder zählte. Hinzugetreten sind bis 14. Mai h. a. bereits 18. Wir erkennen darin, dass der Verein sich immer noch einer regen Theilnahme zu erfreuen hat, und dass, wenn auch sein Wachsthum jetzt langsam vor sich geht, wie dies bei seiner bereits gewonnenen grossen Ausdehnung kaum anders möglich ist, die Zunahme als eine stetige erscheint.

Der für das abgelaufene Jahr veröffentlichte 25. Band der Gesellschaftschriften enthält zahlreiche Beiträge aus den verschiedensten Zweigen der Naturwissenschaften, wodurch die mannigfaltigen Interessen der Mitglieder eine erwünschte Befriedigung erfahren haben dürften. Beigesteuert wurde hierzu von den Herren H. Müller, E. Weiss, Förster, W. Velten, von Dechen, B. Kosmann, van Binckhorst, A. Dohrn und C. J. Andrä, deren Abhandlungen 21 Bogen füllen und von 6 Tafeln Abbildungen begleitet sind. Das Correspondenzblatt umfasst 6 Bogen, die Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, welche eine grosse Reihe sehr lehrreicher Mittheilungen bringen, 6½ Bogen, wonach im Ganzen 33½ Bogen veröffentlicht wurden.

Der Schriftentauschverkehr mit andern wissenschaftlichen Vereinen ist stets im Zunehmen begriffen und findet gegenwärtig mit 168 Gesellschaften Statt, worunter 4 im Laufe des Jahres beigetreten sind. Die hierdurch erworbenen Drucksachen sind im Correspondenzblatt No. II verzeichnet. Ausserdem gingen für die Bibliothek 40 Nummern wissenschaftliche Abhandlungen in Separatabzügen und selbständige Schriften ein, wobei wir uns nicht versagen können darauf hinzuweisen, dass wir namentlich unserm Herrn Präsidenten einige kostbare Gaben verdanken; 3 Werke wurden antiquarisch angekauft. Sämmtliche Erwerbungen sind gleichfalls an vorgenannter Stelle einzeln aufgeführt.

Auch das Museum erhielt von verschiedenen Seiten sehr werthvolle Mittheilungen, worüber das Correspondenzblatt No. II die näheren Angaben enthält.

Die General-Versammlung zu Pfingsten fand mit Zustimmung der Gesellschaft ausnahmsweise in Bonn Statt, weil damit das 25jährige Stiftungsfest verknüpft war, das in würdiger Weise und unter sehr zahlreicher Betheiligung begangen wurde. Von einer Herbstver-

sammlung ward wegen verschiedener damals in Aussicht stehender Festlichkeien in Bonn Abstand genommen. Am 14. November feierte der Nestor der rheinischen Naturforscher, unser langjähriges hochgeschätztes Mitglied, Herr Berghauptmann und Professor Nöggerath, sein 50jähriges Doctor-Jubiläum. Der Vorstand nahm deshalb Veranlassung, demselben im Namen des Vereins seine lebhafte Theilnahme und aufrichtigsten Glückwünsche zu diesem bedeutungsvollen Tage zu erkennen zu geben, und eröffnete ihm zugleich, dass der Verein im Hinblick hierauf das vom Professor Mücke zu Düsseldorf in Oel gemalte lebensgrosse Brustbild des Jubilars durch Ankauf erworben und zu dauernder Erinnerung im Vereinsgebäude aufgestellt habe. Auffassung und Ausführung des Bildes sind in hohem Grade ansprechend und weisen ihm einen wahrhaften Kunstwerth zu.

Die Geldverhältnisse des Vereins haben sich im Laufe des verflossenen Jahres günstiger gestaltet als im vorhergehenden, indem das in der vorigen Rechnung aufgeführte Defizit von Thlr. 161 26 Sgr. 9 Pf. aus dem Ueberschusse der so reichlich eingelaufenen freiwilligen Beiträge für den Ankauf des eben erwähnten Portraits gedeckt werden konnte.

Nach vorliegender von Herrn Rendanten Henry eingereichter Rechnung pro 1868 ergiebt sich eine Einnahme
von Thlr. 1967. 7. 10 und eine Ausgabe von
" 1954. 6. 9 so dass sich am ersten Jan. 1869
ein Kassenbest. von " 13. 1. 1 ergiebt.

Ich ersuche die General-Versammlung wie gewohnt die Rechnung nebst Belege, welche ich hiermit zu übergeben die Ehre habe, einer Revisions-Comission zu überweisen, damit nach Richtigbefinden derselben dem Rendanten Decharge ertheilt werden kann.

Die Beseitigung des Deficits, womit das Vorjahr abgeschlossen hatte, wurde aus dieser Rechnungsablage mit Befriedigung entnommen. Zum nächstjährigen Versammlungsorte war Saarbrücken bestimmt worden, und konnte den Anwesenden ein Schreiben des naturwissenschaftlich-technischen Vereins daselbst nebst den Anlagen von Seiten des Herrn Bürgermeisters von Saarbrücken und des Herrn Bürgermeisters von St. Johann vorgelegt werden, welche dazu in freundlichster Weise einluden. Als Versammlungsort für das Jahr 1871 wurde auf Antrag des Herrn Bergassessor Gallus, der sich auf den Wunsch der städtischen Behörden bezog, Witten einstimmig gewählt, da von keiner Seite ein anderer Ort in Vorschlag gebracht ward.

Hierauf gab der Herr Präsident Kenntniss von mehreren ihm zugekommenen Mittheilungen abwesender Vereins-Mitglieder. Von diesen hatte Herr Dr. Ad. Lasard in Berlin nachstehende Notizen eingesandt.

1. Ueber Bildung von Eisenoolithen in der Berliner Anilinfabrik. In der Berliner Anilinfabrik hatte ich — Dank der Güte der Herren Dr. Martius und Mendelssohn — Gelegenheit die höchst merkwürdige Bildung von Eisenoolithen kennen zu lernen. Zur Reduktion werden dort fein gepulverte Eisenfeile derart angewandt, dass selbe zu Nitrobenzol und Essigsäure langsam zugesetzt werden. Die in einem grossen Apparat befindliche breiartige Masse wird fortwährend umgerührt, während überhitzter Wasserdampf von 150—160° R. durchströmt. Nachdem die Flüssigkeit abgelaufen, ist der zurückbleibende Brei erfüllt von einer Menge aus Eisenoxyduloxyd bestehenden Eisenoolithen in der verschiedensten Grösse, zum Theil im Innern concentrisch-schalige Struktur zeigend. An der Luft getrocknete Stücke dieses Brei's gleichen einem Oolithgesteine. Es ist diese merkwürdige Bildung keineswegs von dem Willen des Chemikers abhängig, sondern bis jetzt während eines Zeitraumes von mehr als einem halben Jahre erst zweimal durch noch nicht ermittelte Ursachen aufgetreten.

Ich überreiche der hochgeehrten Versammlung eine Anzahl Körner und ein Stück der getrockneten Masse.

2. Durch Kälte verändertes Zinn. Herr Staatsrath v. Fritsche in Petersburg machte zu wiederholten Malen Mittheilung (Verhandlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Dresden 1868 und Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin 1869 No. 6 S. 112) über ein in eigenthümlicher Weise — wahrscheinlich durch Kälte — modificirtes Zinn. In dem sehr kalten Winter 67 auf 68 hatte nämlich eine in Petersburg an der freien Luft gelagerte Parthie Banka-Zinn-Blöcke eine vollständige Umwandlung erlitten, über welche Herr v. Fritsche in der Sitzung der deutschen chemischen Gesellschaft am 22. März folgendermassen berichtet:

„Unter Aufblähung ihrer Masse waren sie gänzlich oder nur theilweise stänglich-krystallinisch geworden und mehr oder weniger in kleinere oder grössere, diese Struktur zeigende Bruchstücke, zum Theil sogar in ein sandartiges, krystallinisch körniges Pulver zerfallen. Dabei hatten sich im Innern Hohlräume gebildet, welche mit einem metallglänzenden Häutchen überzogen waren, während die krystallinischen Gebilde nicht metallglänzend, sondern matt erschienen."

Indem ich dem naturhistorischen Verein einige dieser beschriebenen Stücke übergebe, bemerke ich, dass ähnliche Veränderungen wiederholt bei Erschütterungen z. B. an alten Orgelpfeifen wahrgenommen worden sind. Die bekannte Thatsache, dass in England häufig Brüche eiserner Achsen beobachtet worden, wenn bei grosser Kälte ein Stoss auf dieselben einwirkte, dürfte vielleicht mit der von Herrn v. Fritsche veröffentlichten Erscheinung in einem genetischen Zusammenhange stehen.

3. Mikroskopische Objekte aus anscheinend struk-

turlosen Steinkohlen. Unter allen bei mikroskopischen Untersuchungen der Steinkohlen angewandten Methoden nimmt das von Professor Schulze in Rostock eingeführte Macerations-Verfahren, über welches derselbe wiederholt in den Monatsberichten der Berl. Akademie der Wissenschaften berichtet, die erste Stelle ein, indem sich durch dasselbe in der anscheinend strukturlosesten Steinkohle noch die zartesten Formen der Pflanzen, welche zur Bildung der Steinkohlen wesentlich beigetragen, nachweisen lassen.

Das Verfahren besteht darin, die Steinkohle in Salpetersäure mit einfach chlorsaurem Kali langsam auflösen zu lassen. Nach Auswaschung der Lösung mit destillirtem Wasser und Zusatz von Ammoniak erhält man aus der zurückgebliebenen Masse eine grosse Anzahl zu mikroskopischen Präparaten sich eignender Reste der feinsten Theile der Pflanzen. Es ist eine merkwürdige Erscheinung, dass auf diesem Wege die ungeformten Theile aufgelöst und grade die zartesten geformten erhalten bleiben.

Ich sende anbei eine Anzahl auf dem Wege des Macerationsverfahrens gewonnener Präparate, welche ich zum Theil der Güte des Herrn Prof. Schulze verdanke, so wie eine Flasche oben erwähnter Lösung mit Sporen und eine Flasche mit Zellen.

Von Herrn Bergassessor von Dücker in Neurode war der folgende Artikel über vorgeschichtliche Spuren des Menschen in Westfalen eingelaufen. Die westfälischen Höhlen sind seit einer Reihe von Jahren vielfach wissenschaftlich untersucht worden, doch wurde das Augenmerk hauptsächlich auf die Erforschung der Thierarten gerichtet, welche durch die gefundenen Knochenreste repräsentirt werden. Noch im vorigen Jahre wurde in einem halbwissenschaftlichen Blatte, dem Auslande, bei Gelegenheit eines Berichtes über die neu aufgefundene Tropfstein-Höhle in der Grüne, bemerkt, dass bisher in den Höhlen des westfälischen Kalkzuges keine Spuren menschlichen Thun und Treibens aus vorgeschichtlicher Zeit gefunden seien. Doch ist es bekannt genug, dass das Neanderthal ebenfalls in diesem Kalkzuge liegt, wenngleich speciell der Rheinprovinz angehörend, und dass in einer dortigen Kalkhöhle der wichtigste derartige Fund, nämlich derjenige des Neanderthaler fossilen Menschen, durch Herrn Dr. Fuhlrot vor 12 Jahren gemacht wurde.

Wenn man die westfälischen Höhlen jetzt mit dem Blicke durchforscht, welcher erforderlich ist, um die Thätigkeit alter wilder Menschen an den unscheinbarsten Resten zu erkennen, so wird man finden, dass ein grosser Theil dieser Höhlen von solchen Menschen besucht worden ist und dass die betreffenden Reste massenhaft in demselben verbreitet sind. Leider sind nun schon viele Höhlen ihres Inhaltes entleert worden zu landwirthschaftlichen und sonstigen Zwecken.

Im Jahre 1867 hatte ich mir durch den Besuch des Pariser Congresses für vorgeschichtliche Menschenkunde den obigen Blick einigermassen angeeignet und ich hatte mich weiter durch Besichtigung der ganz gleichartigen belgischen Höhlen instruirt, welche durch Herrn Dupont auf Kosten der belgischen Regierung mit so vielem Erfolge durchforscht worden sind.

Ich verwandte dann einige Tage auf die Untersuchung der ausgezeichneten Höhlen, welche in meinem heimathlichen schönen Hönnethale vorhanden sind.

Zunächst begab ich mich in die grosse Klusensteiner Höhle, die nahe südlich des alten Schlosses Klusenstein am linken Thalgehänge der Hönne etwa 40 Meter über dem Spiegel dieses interessanten Baches liegt und zwar genau an der Stelle, wo dieser nach langem unterirdischen Laufe aus Kalkhöhlen wieder aufquillt.

Die Höhle war eben ihres Schuttinhaltes zum grossen Theil entleert; man war mit Fuhrwerken in das geräumige Felsenportal hineingefahren und hatte viele Ladungen der erdigen, kalkigen, knochenreichen Massen weggeführt. Etwa 15—20 Meter von dem Eingange standen die Schuttmassen indessen noch 2 bis 3 Meter hoch. An der rechten Felswand hing ein mächtiger Tropfstein kanzelförmig in vorbezeichneter Höhe; derselbe hatte sich über dem daselbst früher vorhandenen, nunmehr entfernten Schutt mehrere Meter breit flach ausgebreitet.

An selbiger Seite auf dem Boden lag eine tischförmige rundliche Kalksteinplatte von circa 1¹/₄ Meter Durchmesser und ³/₄ Meter Höhe; dieselbe zeigte sich an dem oberen Umfange stark geglättet und polirt. Die Politur war zum Theil mit Tropfstein überzogen. Es rührte diese Politur ohne Zweifel von Bewegungen lebender Wesen her und da dieselbe rings herum ging, so vermuthe ich, dass sie unwillkürlich von Menschen gemacht ist, welche lange Zeit hindurch um diesen Stein als um einen Tisch handtirt haben. Derselbe hatte früher halb im Schutt versunken in einem zweiten westseitlich etwas höher befindlichen Eingange der Höhle gelegen. Von dem Grundbesitzer erwirkte ich die Zusage, dass der Stein conservirt werden solle,

Die Untersuchung der Schuttreste ergab mir bald, dass dieselben massenhaft Knochen enthielten, welche in Menschenhand gewesen waren, wie dies namentlich aus der eigenthümlichen Aufsplitterung der Röhrenknochen zu erkennen ist. Es waren diese Reste, aus den unteren Schuttmassen recht eigentlich verkalkt und fossil Aschige Massen und gebrannte Knochen wiesen ferner darauf hin dass der ganze Schutt zum grossen Theil unter menschlicher Mitwirkung in die Höhle gekommen ist; ein Paar scharfkantige Feuerstein-Absplisse, die ich fand, bestätigten dies ferner in der bestimmtesten Weise, indem Feuersteine dem dortigen Gebirge fremd sind

und somit nicht auf natürlichem Wege in die Höhle kommen konnten. Endlich entnahm ich auch aus der Hand eines Arbeiters die Hälfte einer ganz normalen Kinnlade eines 5—6jährigen Kindes, doch konnte ich leider nicht ermitteln, in welcher Tiefe des Schuttes dieses Stück gefunden war; wohl stammte dasselbe aus den oberen Schichten, denn es war mineralisch wenig inficirt. Dasselbe befindet sich gegenwärtig in den Händen des Herrn Professor Schaaffhausen zu Bonn.

Die obigen Knochenreste gehörten, so weit ich sie erkennen konnte, grossen Vierfüssern, wie Rind, Hirsch und besonders häufig dem Höhlenbären an. Von letzterem fand ich vielfach Backzähne, Kinnladenreste und Fangzähne. Alle sind versteinert und viele zeigen unverkennbare Spuren des Angebranntseins.

Vielfache faustgrosse Flussgeschiebe, die sich in dem Schutte finden, mögen von den alten Menschen, die an Werkzeugen sehr arm waren, zum Zerschlagen der Röhrenknochen hingebracht sein. Tropfstein- und Felstrümmer, von der Decke der Höhle herabgestürzt, sind sehr häufig.

In ganz geringer Entfernung von der vorbeschriebenen Klusensteiner Höhle, an selbigem Thalgehänge, 12 bis 15 Meter tiefer, ist vor einigen Jahren eine zweite äusserst interessante Höhle entdeckt und nach dem Vornamen des Grundbesitzers Friedrichs-Höhle genannt worden. Dieselbe war ursprünglich nicht zugänglich; man fand nur eine ganz kleine Oeffnung und erweiterte dieselbe zum Eingang. Sehr merkwürdig ist es, dass sie vorne ziemlich geräumig und leer war, während sie weiter hinten bei ansteigender Erstrekkung ganz mit einer lehmig-kalkigen Knochenbreccie angefüllt ist. Ich verfolgte dieselbe 10—15 Meter weit und fand sie dort, nach oben gehend, mit vorbezeichneter Masse verstopft. Durch mühsame Arbeit liess ich aus der ziemlich festen Breccie einige Centner losarbeiten und fand darin eine Menge Knochenreste und Zähne der obigen Art; alle stark zertrümmert, doch an und für sich wegen des mehr kalkigen Einschlusses zum Theil in ganz vortrefflicher Erhaltung mit heller Färbung. Schwarze, anscheinend gebrannte Reste fehlen dazwischen nicht. Flussgeschiebe sind häufig eingemengt; ein scharfer Absplis von einem solchen schien mir künstlich als Messer vorgerichtet zu sein. Von Thierarten konnte ich die obigen erkennen, darunter den Höhlenbären besonders häufig, auch ausnahmsweise ein unverkennbares Kieferbruchstück eines ziemlich grossen Löwen oder Tigers *(felis spelaea)*.

Da die Höhle keinen unteren Eingang hatte, sich vielmehr nach oben in der Richtung auf die Klusensteiner Höhle zieht, so vermuthe ich, dass dorthin ein Oeffnung vorhanden war, in welche die Abfälle von den menschlichen Mahlzeiten hineingeriethen. Die weitere Untersuchung dieser Höhle ist sehr wünschenswerth.

Eine halbe Meile abwärts von Klusenstein am rechten Gehänge des Hönnethales, auf dem Terrain meines elterlichen Landgutes Rödinghausen, liegt noch eine sehr schöne, wenig bekannte Höhle, der Hohle Stein genannt. Dieselbe hat ein geräumiges Portal und enthält sehr bedeutende Schuttmassen. Schon im Jahre 1849 hatte ich eine Nachgrabung in dieser Höhle begonnen und sehr bald einige Zähne gefunden, doch wollte damals, bei der allgemeinen Unkenntniss alter anthropologischer Reste, Niemand Werth auf solche legen und so liess ich die Sache liegen. Mit grosser Hoffnung setzte ich 1867 die Arbeit durch zwei senkrechte Einstiche fort und trieb dieselben in der kurzen Zeit, die ich zu verwenden hatte, 1½—2 Meter tief. Hierbei kam eine Menge Knochentrümmer zum Vorschein, welche die Einwirkung des Menschen ganz bestimmt bekundeten, jedoch zum Theil wenig versteinert waren und fast sämmtlich heimischen Thieren der Jetztzeit anzugehören schienen. Mehrere kleine Feuersteinmesser vergewisserten mir das hohe Alter und die anthropologische Bedeutung der Reste. Ziemlich häufig fand ich die unteren Beinknöchelchen sowie bügelförmige Flügelknochen vom Feldhuhn, im Vergleich zu den anderen zertrümmerten Resten, so gut erhalten, dass man vermuthen darf, sie seien ihrer Zierlichkeit wegen werthgehalten worden. Einige roh bearbeitete Knochensplitter hielt ich für Pfeilspitzen und in einigen scharfkantig geschlagenen Steinen der Localität glaubte ich den Versuch zum Ersatz des Feuersteines zu erkennen. Die ganzen Funde deuteten auf ein armes, friedliches Völkchen aus der Zeit, wo die grossen, jetzt ausgestorbenen, oder fremdländischen Thiere die dortige Gegend nicht mehr bewohnten. Die weitere Untersuchung dieser, noch reiche Ausbeute versprechenden Höhle hoffe ich in diesem Sommer ausführen zu können. Erwähnen muss ich noch, dass ich auch die berühmte Balver Höhle, welche gleichfalls im Hönnethal, 1½ Meile südlich von Rödinghausen gelegen ist, vor 20 Jahren und zwar zu der Zeit, als grossartige Schuttmassen aus derselben geschafft wurden, mehrfach besucht habe. Es kamen damals besonders häufig Backzähne und Knochenreste von Elephanten, Höhlenbären und Rhinoceros zum Vorschein. Nach der eigenthümlichen Zertrümmerung dieser Reste, soweit ich mich deren erinnere und sofern ich noch Stücke davon bewahre, möchte ich wohl annehmen, dass dieselben auch zum grossen Theile aus Menschenhand herstammten. Einen Feuersteinabspliss fand ich damals und bewahre denselben noch jetzt, auch charakteristische Bruchstücke sehr alter Töpferwaaren mit eingebackenen Kalkspathtrümmern hob ich in der Höhle auf; ich übergab dieselben vor einigen Jahren an Herrn Dr. Schlüter zu Bonn. Im Hintergrunde der Höhle fand man drei Skelette jugendlicher menschlicher Individuen begraben, doch hielt man dieselben gleich manchen anderen an der Oberfläche gemachten Funden für

aus historischer Zeit stammend, so dass man sie nicht weiter beachtete. Ein Paar sehr dünne Schädelfragmente kamen davon in meine Hände; dieselben sehen zwar wenig verändert aus, doch haften sie stark an der Zunge und deuten so auf ziemlich hohes Alter; es würde die nähere Untersuchung der ganzen Skelette gewiss von Interesse sein.

Es ist mir auffallend gewesen, dass die Reste der grossen Dickhäuter, welche in der Balver Höhle so häufig waren, in der Klusensteiner Höhle und im Hohlenstein mir nicht zu Gesichte kamen, doch möchte ich wohl annehmen, dass solche im weiteren Hintergrunde, oder in grösserer Tiefe zum Vorschein kommen werden.

Eine auffallende Erscheinung fand ich auch darin, dass die Portale vieler dortiger Höhlen an ihren oberen Rändern so hübsch abgerundet sind, gleichsam, als ob die alten Bewohner dieselben etwa durch Feuersetzen bearbeitet und verschönert hätten. In der Grüne liegt nahe beim Bahnhofe am linken Gehänge des Lennethales eine Höhle, welche diese Erscheinung sehr gut zeigt.

Von sonstigen vorgeschichtlichen Spuren des Menschen in Westfalen kann ich erwähnen, dass in der Nähe von Hamm, bei dem Dorfe Dynker vor etwa 20 Jahren zwei ausgezeichnet schöne, steinerne Streitäxte gefunden worden sind; dieselben wurden von dem nunmehr verstorbenen Archäologen Dr. Tross gesammelt und befinden sich jetzt in den Händen des Buchhändlers Julius Tross zu Paris. Die eine derselben besteht aus braunem Feuerstein und ist ein sehr fein geschliffener einfacher Keil; die andere ist ein ziemlich rohes, äusserlich wenig bearbeitetes Stück Kieselschiefer mit sehr geschickt durchgebohrtem Stiel-Loche. Professor Carl Vogt meinte, dieselben möchten aus der Varusschlacht herstammen und es dürfte sich vielleicht erforschen lassen, ob die Deutschen in dieser Schlacht noch Steinäxte geführt haben.

Bezüglich der Urnengräber, welche in unseren östlichen Provinzen so sehr verbreitet sind, erfuhr ich kürzlich, dass ein solches zu Ardei bei Fröndenberg durch den Bau der dortigen Ruhrthalbahn aufgedeckt worden sein solle.

Herr W. G.-R. v. Dechen legte hierauf ein keilförmiges oder beilartiges Werkzeug aus schwarzem Kieselschiefer und ein Bruchstück von Feuerstein vor, welche Gegenstände ihm von Herrn Dr. G. Steeg aus Trier übermittelt worden waren und über deren Auffindung Folgendes zu berichten ist. Auf der linken Seite der Mosel zwischen Trier und Biewer, St. Marien gegenüber, ist bei dem Eisenbahnbau, ungefähr 15 bis 20 Fuss unter der Erdoberfläche, etwa 30 Schritte von dem Moselufer entfernt, ein aus unbehauenen Steinblöcken gebildetes, gegen 7 Fuss langes, 5 Fuss breites, ebenso hohes und mit einer mächtigen Steinplatte be-

decktes Grab offen gelegt worden. Dasselbe enthielt drei Menschenskelette, welche bei der Berührung zerbröckelten und in Staub zerfielen. Nur die denselben angehörenden Schädel sollen so grosse Festigkeit gehabt haben, dass sie in grösseren Bruchstücken herausgenommen werden konnten. Leider sind sie der Untersuchung entzogen worden, indem die Arbeiter sie sofort tief in den Eisenbahndamm vergraben haben; es ist dies um so mehr zu bedauern, als solche Funde im Ganzen und besonders in der Gegend von Trier zu den seltenen gehören. Bei den Skeletten fanden sich die beiden Steinwerkzeuge. Das keilförmige Werkzeug besteht aus einem, in der dortigen Gegend vielfach vorkommenden Gesteine und sollen ähnliche Werkzeuge in dem benachbarten Mattheiser Walde häufiger gefunden worden sein. Das Feuersteinbruchstück ist von den Arbeitern beschädigt worden und kann in seinem gegenwärtigen Zustande kaum noch als ein Werkzeug erkannt werden. Das Material hat aber in sofern immer ein besonderes Interesse, als der Feuerstein nur in der oberen Kreide (Senon) auftritt und diese Formation sich erst in einer Entfernung von mehr als 20 Meilen von Trier findet.

Ausserdem ist in dem Grabe noch ein Thierknochen von der Stärke eines Mannsarmes gefunden worden, über dessen Verbleib Herr Dr. Steeg aber keine Mittheilungen gemacht hat. Wenn gleich diese Notiz ziemlich unvollständig ist und viele bei diesem Funde aufzuwerfende Fragen offen lässt, so kann dieselbe um so mehr anregen, bei ähnlichen Funden denselben eine grössere Aufmerksamkeit zuzuwenden und besonders die Beseitigung menschlicher Knochen und Schädel, welche unter so sehr interessanten Umständen gefunden werden, zu verhindern und deren wissenschaftliche Untersuchung zu sichern.

Die Reihe der Vorträge eröffnete Herr Dr. von der Marck. Er sprach über die Kreideablagerungen im Busen von Münster-Paderborn, ihre horizontale und vertikale Verbreitung mit kurzer Charakteristik der einzelnen Glieder, die selten in solcher Vollständigkeit entwickelt sind, wie in Westfalen. Die jüngsten Ablagerungen der westfälischen Kreide, die Fischschichten der Baumberge und besonders diejenigen der Umgegend von Sendenhorst, haben auch in allerneuester Zeit Funde geliefert, welche die Uebereinstimmung ihrer Fauna mit derjenigen des Libanon ausser Zweifel stellen. Nachdem nämlich schon vor 2 Jahren die Baumberge einen Fisch geliefert hatten, *Megapus Guestphalicus Schlüt.*, der mit dem im Libanon gefundenen *Cheirothrix libanicus Pict. et Humb.* unzweifelhaft identisch ist, und nachdem die Gattungen *Leptosomus, Clupea, Leptotrachelus* hier wie dort Arten aufzuweisen hatten, nachdem ferner die grosse Aehnlichkeit der Gattung *Eurypholis Pict.* mit meiner Gattung *Ischyrocephalus* sowie die

Verwandtschaft von *Clupea Bothae Pict. et Humb.* mit *Sardinioides Monasterii Ag.*, von *Clupea lata Pict. et Humb.* mit *Brachyspondylus cretaceus* festgestellt war, brachte das verflossene Jahr aus der Umgebung von Sendenhorst ein Exemplar von *Rhinellus furcatus Ag.*, welches mit demjenigen vom Libanon vollkommen übereinstimmt. Ein gut erhaltenes Exemplar von *Leptotrachelus armatus* liess, statt der früher beobachteten drei Reihen von Schildern, deren fünf Reihen erkennen, wodurch die Uebereinstimmung mit *L. triqueter Pict.* nachgewiesen wurde. Endlich wurden Reste zweier Fische gefunden, deren Körperformen an *Spaniodon elongatus Pict.* und *Sp. brevis Pict. et Humb.* erinnern.

Bis heute haben die westfälischen Kreide-Fisch-Schichten, wie diejenigen des Libanon, 51 Species geliefert.

Derselbe Redner besprach sodann die nutzbaren Mineralien des westfälischen Kreidegebirges.

Bausteine liefern der Hilssandstein des Osning der Grünsandstein der Genomen- und Turon-Bildungen, der kalkige Sandstein der Baumberge und einige Plänerkalke.

Als Pflaster- und Chausseesteine werden die kieseligen Knauern der Umgegend von Haltern, die den Quadraten-Schichten angehörigen Gesteine von Cappenberg, Selm, Dülmen, Gescher etc., und zum Belegen der Tennen die Plattenkalke von Stromberg, Enningerloh und Sendenhorst benutzt.

Kaksteine liefern die Pläner-Schichten von Werl bis Ahaus und Stadtlohn; vorzugsweise aber eignen sich die Kalk-Mergel von Dolberg, Beckum und Oelde zur Herstellung eines hydraulischen Kalkes. Im Jahre 1867 brachte allein die Umgegend von Beckum 755,000 Ctr. Kalksteine und gebrannten Kalk auf die Cöln-Mindener Eisenbahn und zahlte dafür ca. 34,000 Thlr. Fracht, während im Jahre 1848 nur 4000 Ctr. und noch im Jahre 1861 nur 70,000 Ctr. versandt wurden.

Von Strontianit, dessen Vorkommen fast allein auf das Plateau von Beckum beschränkt ist, kommen jährlich gegen 1000 Ctr. in den Handel.

Asphalt hat sich im Nordwesten des westfälischen Kreidebeckens in den verschiedensten Gliedern der Kreideformation gefunden. Ausgebeutet wird vielleicht allein das Vorkommen im Hilssandstein von Bentheim. Andere Fundstellen sind: der Speeton-clay von Himmeldorf, der Gault an der Frankenmühle bei Ahaus und die Quadraten-Kreide von Darfeld, Coesfeld etc. Spuren fanden sich im Pläner von Wesecke.

Concretionen, die wesentlich aus phosphorsaurer Kalkerde bestehen, finden sich in verschiedenen Schichten der Kreideablagerungen in ähnlicher Weise, wie Gümbel ihr Vorhandensein in den Lias-Schichten nachgewiesen hat. Am reichsten sind die dem

Gault angehörigen Gargas-Schichten, der Flammenmergel und der dem letzteren nahestehende thonige Sandstein von Buke. Auch die Tourtia enthält dergleichen Concretionen, doch sind sie noch nirgends in solcher Menge gefunden, dass eine technische Gewinnung lohnend gewesen wäre. Der dem Pläner eingelagerte Grünsand enthält durchweg 0,4 bis 4,0% Ct. phosphorsaure Kalkerde, während die fischreichsten Schichten von Sendenhorst nur 0,22 pr. C. enthalten.

Von nutzbaren metallischen Verbindungen hat die Kreide seither nur Eisenerze geliefert, und auch diese sind bis heute noch nicht, oder in untergeordneter Weise, zur Verhüttung gelangt. Die oft sehr niedlichen Bohnerze des Hils der Umgegend von Bielefeld enthalten gegen 35%, die Sphärosiderite des Speeton-clay der Bocchte bei Ochtrup 38 bis 54%, die glaukonitischen Sphärosiderite der Gargas-Schichten von der Frankenmühle bei Ahaus 30 bis 36%, der Eisensandstein des Rothenberges bei Wetteringen 30%, die Bohnerze der Tourtia 25% und der den Quadraten-Schichten angehörende Eisensandstein der Borkenberge bis 25% Eisen.

Endlich verdanken die westfälischen Soolquellen, mit Ausnahme der jetzt verschütteten Soole von Werdohl an der Lenne und der Quellen von Rehme und Salzuffeln, den Gliedern des Kreidegebirges ihren Ursprung. Die unterirdischen Baue, welche der Saline »Gottesgabe« bei Rheine die Soole zuführen, stehen in den älteren Gault-Ablagerungen, und die übrigen Salinen: Königsborn, Werl, Westernkotten, Salzkotten, Dissen und Rothenfeldt liegen der Gränze des oberen Pläner und unteren Senon nahe; ja, einzelne Soolvorkommnisse sind auch in der Mukronaten-Kreide — im oberen Senon — bekannt, so dass es mir sehr wahrscheinlich erscheint, dass vorzugsweise die mächtige Ablagerung der sogenannten »Hellweger Thonmergel« den Salinen des mittleren Westfalens den Salzgehalt zuführt.

Herr Realschullehrer Cornelius aus Elberfeld besprach den sogenannten Getreide-Laufkäfer *(Zabrus gibbus Fab.)* und seine Larven. Das massenhafte verderbliche Auftreten der Larven von *Zabrus gibbus Fab.* in mehreren Gegenden des Niederrheins und Westfalens, namentlich in den Kreisen Düsseldorf und Essen, wie auch im Dortmunder und Mindener Bezirke musste das Interesse der Landwirthe und Naturforscher in hohem Grade in Anspruch nehmen.

Den Insectenkundigen erscheint es als eine auffällige Thatsache, dass unter den Raubkäfern, wozu fast alle sogenannten Laufkäfer oder *Carabidae* gehören, sich in den *Zabrus*-Arten, deren bis jetzt etwas mehr als 30 in Europa aufgefunden sind, Thiere finden, die im Larven- und Reifezustande von vegetabilischen Stoffen, namentlich von gewissen Getreidearten sich nähren, und als ausgebildete

Käfer nur in der Noth die Natur ihrer Familie hervorkehren, indem sie dann einander anfallen und auffressen [1]).

Diese Lebensweise ist ohne Zweifel der ganzen *Zabrus*-Gattung eigen. Herr Hauptmann a. D. Lucas von Heyden in Frankfurt a/M., der das ganze verflossene Jahr auf einer entomologischen Reise in Portugal und Spanien zubrachte, schreibt mir von Hyères den 20. April 1869: »Die *Zabrus*-Arten, die auf der hesperischen Halbinsel so recht zu Hause sind, indem fast jeder Gebirgszug eine eigenthümliche Art besitzt, findet man nur da, wo selbst an der Schneegränze der Nevada ein wenig Getreide gezogen wird. — — — Im Ganzen fanden wir an 12 *Zabrus*-Arten, und alle nur da, wo Getreidebau, wenn auch im kleinsten Massstabe ist.«

Auch aus der nahestehenden Gattung *Amara* sind einzelne Arten *(A. tricuspidata, aulica, trivialis, communis, familiaris)* bekannt, die als Käfer nicht selten an Getreide und Gräsern gefunden werden. *Diachromus germanus Linn.* aus der *Harpalinen*-Gruppe habe ich selbst einmal bei Ems zahlreich von Grashalmen geschöpft. Es bleibt indess ungewiss, ob sich diese Laufkäfer ebenfalls von Pflanzenstoffen nähren, oder ob sie an den Aehren dem Raube nachgehen.

Die älteste Mittheilung von einer verheerenden Erscheinung der *Zabrus-gibbus*-Larven in Deutschland verdanken wir dem vor mehreren Jahren verstorbenen berühmten Entomologen Professor Dr. Ernst Friedr. Germar zu Halle in seinem »Magazin für die Entomologie«, I. Jhrg. 1. Heft. p. 1—10.

Ich gedenke den wesentlichsten Inhalt seines Aufsatzes hier vorzuführen und Bemerkungen einzustreuen und anzuknüpfen.

Zunächst berichtet Germar aus dem Januar 1813, dass im Mai des verflossenen Jahres [2]) der naturforschenden Gesellschaft in Halle die Anzeige von der Oberpräfectur in Halberstadt gemacht sei, dass in dem Canton Seeburg (im Mansfeldischen) eine Larvenart die Getreide-Sprösslinge und Wurzeln zerstöre. Zugleich erhielt die Gesellschaft, zu der auch Germar gehörte, den Auftrag, die Sache zu untersuchen und darüber zu berichten. — Es ergab sich, dass die schädliche Larve die des *Carabus (Zabrus) gibbus* sei.

»Die Larve des Thieres braucht wahrscheinlich drei Jahre bis zu ihrer Verwandlung, wenigstens fanden sich jetzt halbausgewachsene Larven unter den erst seit einigen Tagen eingesponnenen Puppen, die auf keinen Fall von diesjähriger Brut herstammten. Die Einwohner sagten auch aus, dass sie vor drittehalb Jahren im Herbste die ersten Zerstörungen, jedoch von minderer Bedeutung, bemerkt hätten,

---

1) Germar, Magazin der Entomologie I. Jahrg. 1. Heft. p. 8.

2) Also 1812! Anm. d. V.

und jeden Herbst seitdem diese Larven weit mehr Schaden gethan zu haben schienen.«

Herr Dr. Morsbach von Dortmund und ich haben Aehnliches beobachtet. Die Larven, die wir am 2. April d. J. bei Coerne, in der Nähe von Dortmund ausgruben, waren mehrfach von verschiedener Grösse, so dass wir mindestens zwei Jahrgänge derselben annehmen durften. — Bei Erkrath auf einem Roggenstück des Hrn. Bernsau fand ich am 19. Apr. zahlreiche ausgewachsene Larven von ziemlich gleicher Grösse, die sich Anfangs Mai zur Puppe verwandelten.

Fast genau drei Wochen nach der Verpuppung entwickelten sich die Käfer; diese verliessen aber erst bei völliger Reife nach acht Tagen ihre Wiege. Ich legte ihnen einen Regenwurm zur Nahrung vor, den sie indess verschmähten. Als ich aber Gerstenkörner in ihren Zwinger streute, fielen sie mit wahrem Heisshunger darüber her und nagten davon, so viel sie vermochten. Mit eingeweichten derartigen Körnern habe ich sie noch drei Wochen lang erhalten.

Germar beschreibt nun genau den Larvenkörper und sagt dann weiter: »Die Anzahl der jetzt vorhandenen Raupen war gering, da die meisten sich bereits im Zustande der Verpuppung befanden; wir trafen in einem Raume von 30—40 Quadratfuss, den wir umgraben liessen, kaum noch 15—20 Stück an, da wenige Wochen vorher Alles davon gleichsam gewimmelt hatte, und zwölf Hufen (360 Morgen) Landes durch sie zerstört worden waren.«

Hr. Dr. Morsbach und ich fanden bei Coerne die Larven auf einigen stark verheerten Roggenstücken nicht eben zahlreich, wiewohl die Zerstörung auf den Aeckern des kleinen Dorfes nach der Schätzung des uns unterstützenden Landwirths Rellensmann, der selbst etwa 13 Morgen Saat eingebüsst hatte, mehr als 100 Morgen betraf. — Bei Erkrath waren die Larven häufiger, doch nicht so, dass es davon »gewimmelt« hätte. Ihre Spuren liessen sich hier, wie bei Coerne, an der Oberfläche des Bodens in feinen trockenen Erdpartikelchen, etwa wie bei gewissen Ameisennestern erkennen.

»Ueber die Lebensart der Raupen« sagt Germar weiter, »erhielten wir theils durch eigene Beobachtungen, theils durch Befragung der Landleute folgende Angaben. Am Tage lebt die Raupe sechs Zoll und tiefer unter der Erde, geht aber des Abends und Nachts heraus, frisst sich an der Oberfläche der Erde in den Stengel ein und wühlt im Marke herunter. Zuerst wurden sie im Weizenfelde bemerkt, und obgleich der Weizen nochmals nachgesäet wurde, so vernichteten sie ihn immer wieder; es scheint daher, als ob sie schon die Keime desselben angegriffen hätten. Nachher gingen sie vorzüglich den Roggen und später auf gleiche Weise die Gerste an. In den übrigen Getreidearten wurde Nichts von dergleichen Zerstörungen bemerkt, ja im Gegentheil hörte die Verheerung meist

an denjenigen Aeckern, worauf Wicken oder Kartoffeln gebaut wurden, auf, und die hinter den Wicken- oder Kartoffelfeldern liegenden Weizen-, Roggen- und Gerstenäcker blieben vom Angriff frei. Doch bemerkten wir auf einem Acker, der früher mit Weizen bestellt, aber zerstört worden war, und auf welchem zum zweitenmale Weizen und Wicken untereinander gesäet worden waren, ebenfalls Frass von dieser zweiten Weizensaat und Puppen in der Erde. In denjenigen Feldern, die an Rainen, in der Nähe von Raps oder an Brach- und Stoppelfeldern lagen, begann die Zerstörung zuerst und am stärksten mit dem einbrechenden Frühjahr und verbreitete sich von da aus weiter. Wahrscheinlich waren die Larven an Rainen in ihre Winterwohnungen gegangen, und griffen von da aus die naheliegenden Felder an. Ihre Frequenz in Feldern, die an Stoppel- und Brachfeldern lagen, erklärt sich leicht, da hier die ohnehin darin wohnende Menge noch durch die, welche das Jahr vorher auf den bestellt gewesenen Stoppel- und Brachfeldern gehaust hatte, vermehrt wurde. Den Einfluss der verschiedenen Lage der Felder gegen die Witterung konnten wir nicht beobachten; die ganze Gegend, die aus Thon und Kalkmergel besteht, ist ziemlich eben, und die wenigen feuchten Felder jener Gegend waren durch die Glühhitze des letzten Sommers [1]) ebenso ausgetrocknet worden, wie die übrigen.«

Bei Erkrath waren allerdings Raine an dem angegriffenen Roggenfelde, bei Coerne aber war davon Nichts zu sehen, und die Larven mögen, da sie tief gehen, wohl auch im freien Felde vor dem Froste geschützt liegen. Die angegangenen Getreidearten waren auch hier dieselben — Weizen, Roggen und Gerste. Mehrmals beobachteten wir, dass die Larven einen ziemlich scharf abgesetzten Rand der Furche zwischen den Feldern entlang in einer Breite von etwa 3 Fuss abgeweidet hatten und nun weiter im Innern des Ackers die Zerstörung fortsetzten. Bei Erkrath hatten sie ein nebenliegendes Roggen-Ackerstück, das mit Kalk stark gedüngt war, nicht angegriffen, oder doch nur wenig beschädigt, und es steht diesen Augenblick in voller Pracht.

Vom Käfer selbst sagt Germar: »Jetzt erschien das vollkommene Insect im Juli in ungeheuern Heerschaaren, verkroch sich des Tages unter den Schollen und Steinen, kam des Nachts hervor kletterte an den Halmen in die Höhe und frass die Körner der Aehren aus, so dass selbst die früher verschonten Aecker und die Felder der nächsten Communen seine Beute wurden.«

»Es kam darauf an«, sagt Germar zum Schluss, »einige Mittel zur Verminderung dieser Thiere vorzuschlagen, und wir glaubten folgende angeben zu können.«

1. »Den Landschullehrern Veranlassung zu geben, die Schul-

1) Also 1811! Anm. d. V.

kinder mit diesen Thieren genau bekannt zu machen, und sie in müssigen Stunden auf den Fang zu schicken. Besonders empfahlen wir dazu den bekannten Schöpfer, den wir bei Nacht anzuwenden riethen, auch einen dort liessen und sie mit der Art ihn anzuwenden bekannt machten. Am Tage können sie unter Schollen und Steinen suchen.«

Germar spricht hier offenbar von der Vertilgung oder Verminderung des Käfers. Das Aufsuchen in seinem Versteck bei Tage mag von Erfolg sein, beim Einfangen in der Nacht aber gewiss mehr zertreten und zerrupft werden, als die Beschädigung durch das Thier ausmacht.

2. »Im Spätherbste, wenn die ersten gelinden Fröste eintreten, diejenigen Felder, auf welchen Weizen, Gerste und Korn (Roggen) gestanden haben, möglichst tief umzupflügen. Viele Larven, die nun die Winterquartiere bezogen haben, werden herausgeworfen, sie sind erstarrt und werden entweder durch den nächsten Frost getödtet, oder von den herumziehenden Krähen und (andern) futtersuchenden Vögeln gefressen. Dieses Umpflügen muss jedoch mehrere Jahre und von allen Landleuten dieser Gegend geschehen.«

3. »Diejenigen Felder, die im Herbst bestellt sind, mit der Asche der in hiesiger Gegend häufigen erdigen Braunkohle (insgemein Torfasche genannt) dick zu bestreuen; die zukommende Nässe entbindet schwefelige Säure, welche die Larven tödtet.«

4. »Die überaus nützlichen Krähen mehr zu schonen und das sogenannte Krähenschiessen, zu dem im Juli Alt und Jung auszieht und mehrere Hundert oft in einem Tage vernichtet, zu verbieten.«

Ich unterlasse es, mich über den Werth der von Germar vorgeschlagenen Mittel zur Beschränkung des schädlichen Thieres weiter zu verbreiten, wie ich ebensowohl Abstand nehme, die in neuester Zeit empfohlenen: Bestreuen mit Kalk, Begiessen mit Petroleum u. s. w. hier zu besprechen, obschon mir erhebliche Zweifel an der Anwendbarkeit, wie am Erfolge dabei aufgestossen sind. So viel scheint gewiss, dass in den meisten Fällen dieser Art, wie in vielen andern, die Natur das Meiste und Beste selbst thun muss, und dass der Mensch, wenn er sich auch nicht unthätig verhalten soll, nur mit verhältnissmässig geringem Erfolge direct oder indirect unterstützend oder abwehrend thätig sein kann. Germar's Mittel unter No. 4 — Schonung der Krähen scheint mir daher von hervorragender Bedeutung zu sein.

Gar oft ist seit dem massenhaften Auftreten der in Rede stehenden *Zabrus*-Larve die Frage gehört worden, und sie tritt auch an uns heran: Wie ist diese Erscheinung zu erklären? — Ich will ihre Beantwortung versuchen, ohne mir auch nur entfernt anzumassen, das einzig Richtige oder auch nur Rechtes getroffen zu haben. Sie kann auch nur hypothetisch ausfallen, und lässt Zweifel

übrig. Doch diese reizen zum Nachdenken, oder sind eine Frucht desselben, und durch dieses, wie durch fortgesetztes Beobachten gelangen wir zur Wahrheit, oder nähern uns wenigstens derselben. Meine Absicht kann nicht sein, zu entscheiden, ich will nur anregen.

Das jeweilige Vorkommen mancherlei Insecten in überaus zahlreichen Individuen, von periodischen Erscheinungen gewisser Arten, z. B. der Maikäfer, abgesehen, ist eine den Kundigen eben so bekannte, als meist unerklärliche Thatsache. Käfer, Schmetterlinge und andere Kerbthiere, die oft seit undenklichen Zeiten nur sehr selten vorkamen und für Raritäten galten, erscheinen plötzlich an beschränkteren oder ausgedehnteren Localitäten in grosser Menge, um ebenso plötzlich und geheimnissvoll wieder zu verschwinden und lange Jahre hindurch entweder nur vereinzelt oder auch gar nicht wieder beobachtet zu werden.

So ist nun von dem verderblichen massenhaften Vorkommen der *Zabrus-gibbus*-Larve seit 58 Jahren Nichts bekannt geworden, bis im Spätherbste und Winter des verflossenen Jahres 1868, resp. im Frühlinge dieses Jahres 1869 aus den oben genannten Gegenden die vielfältigsten lautesten Klagen ertönten. — Dass auch in der Zwischenzeit derartiger Larvenfrass vorgekommen sei, oder dass der Käfer die Aehren ausgefressen habe, möchte wohl gar nicht zu bezweifeln sein; aber einestheils erreichte das Verderben nur geringe Ausdehnung, und andererntheils schrieben die Landleute eine weniger bedeutende Verwüstung durch Larven vielleicht andern Ursachen — etwa dem plötzlichen Wechsel von Kälte und Wärme im Winter, besonders bei schneeentblösstem Acker, zu.

Alle Erscheinungen in der Natur sind an gewisse Gesetze gebunden, und so sind es auch jene räthselhaften in der Insectenwelt. Wären uns diese Gesetze bekannt, so läge darin zugleich die Erklärung der Erscheinung, und wir könnten wohl gar die Wiederkehr zum voraus bestimmen; sie sind uns aber meist verborgen. Doch können wir bei aufmerksamer Vergleichung der Umstände, unter denen eine Naturerscheinung wiederholt stattgefunden hat, mit einiger Gewissheit auf die Bedingungen schliessen, unter denen sie vorging.

Solche Vergleichung und solchen Anhalt bietet uns nun in der That das zweimalige massenhafte Auftreten der Larven von *Zabrus gibbus* in unserm Vaterlande dar!

Das wichtigste Moment finde ich in der grossen Uebereinstimmung der Temperaturverhältnisse in den beiden Sommern der Jahre 1811 und 1868. Germar spricht von der »Glühhitze des Sommers«; er war heiss und trocken und brachte den herrlichen Kometenwein. Und wir haben gewiss noch nicht der vielen im vorigen Jahre vergossenen Schweisstropfen vergessen, wie wir uns noch an manchem

»guten Tropfen« vom Rhein und von der Mosel zu entschädigen und zu laben hoffen.

So wäre also möglich, und es wird uns weiterhin sogar wahrscheinlich werden, dass jenes massenhafte Vorkommen der Larven des *Zabrus gibbus* mit ungewöhnlich heissen und trockenen Sommerzeiten zusammenhängt.

Nicht aber, als ob grosse Hitze und Dürre der Entwickelung und Vermehrung der Insecten an sich besonders günstig und förderlich wären. Die meisten Insectenlarven leben vielmehr verborgen, oder scheuen wenigstens die unmittelbare Berührung mit dem Sonnenlichte und sterben bald, wenn sie gezwungen darin aushalten sollen, ja manche haben sogar besondere Werkzeuge oder Vorrichtungen, um sich vor der Sonne zu schützen. Auch ist vielfach, namentlich durch den vorjährigen heissen Sommer die Erfahrung bestätigt, dass solche Sommer im Allgemeinen arm an Insecten sind, und dass die Sammler bei mittlerer Temperatur, und wenn Regen und Sonnenschein wechseln, weit bessere Ausbeute machen. — Und dass die heisse Zeit einen besonders günstigen Einfluss auf das Gedeihen oder die Vermehrung unserer *Zabrus*-Larven gehabt hätte, ist gewiss nicht anzunehmen. Ihre Zahl war ja schon vom vorigen Jahre her vorhanden, und die grosse Hitze würde diese sicherlich vernichtet oder wenigstens sehr verringert haben, wenn die Thiere nicht in ziemlich bedeutender Tiefe meist in festem Boden lebten, und nicht bloss nächtlich an der Oberfläche erschienen.

Wenn ich also jenes überaus reiche Larvenleben mit einer heissen und trockenen Jahreszeit in Verbindung bringe, so vindicire ich keinen directen günstigen Einfluss auf jenes, sondern einen indirecten.

So viel wir erkennen können, strebt die Natur, in der organischen Welt Gleichgewicht zu erhalten, oder herzustellen. Wo in der Natur selbst Störungen vorgehen, oder wo der Mensch in den Haushalt der Natur gewaltsam eingreift, da zeigt sich bald verderbliches Uebergewicht auf der einen und Beschädigung oder Untergang auf der andern Seite, bis bei weiser Beschränkung Alles wieder im Gleise ist, und Alles erhalten bleibt, wie zuvor,

Nun müssen solche heisse dürre Sommer, wie die in Rede stehenden nothwendig eine bedeutende Veränderung in der ganzen organischen Natur, besonders auch in der Beziehung der Thiere zu einander und der Thiere zur Pflanzenwelt hervorbringen. Insecten und Insectenlarven, die nahe unter der Oberfläche der Erde, und Regenwürmer, die nur in feuchtem Boden leben, müssen bei grosser Hitze und Dürre ihre Wohnungen verlassen und nach der Tiefe zu wandern. Ihnen folgen natürlich alsbald ihre Feinde, die sich von ihnen nähren. Nur, was von Larven in der Tiefe lebt und was von Pflanzenkost sich erhält, bleibt zurück.

Und damit habe ich angedeutet, wie ich die Frage nach den Ursachen des massenhaften Auftretens der *Zabrus*-Larven beantworten möchte. — Es ist die Vertreibung der so überaus gefrässigen Feinde der Insectenlarven: des Maulwurfs, gewisser Spitzmäuse und des Igels durch die ausserordentliche Hitze und Dürre.

Der Maulwurf nährt sich am liebsten von Regenwürmern, frisst aber auch gern Insecten und Insectenlarven, wie verständige Landwirthe recht gut wissen, und Insectensammlern ist es wohl bekannt, dass, wo an Baumwurzeln und unter Moose Maulwurfsgänge vorkamen, von Insecten keine Rede mehr sein kann. Eben so bekannt ist, dass die Regenwürmer bei sehr grosser Dürre sich in die Tiefe ziehen und nur bei Gewitterregen in Menge hervorkommen, oder, wo möglich, sich nach feuchten Gegenden ziehen. Ihnen folgt dann der Maulwurf, während eine gute Menge *Zabrus*-Larven weiter fressen kann.

Von weit grösserer Bedeutung noch ist in dieser Hinsicht die Feldspitzmaus (*Crocidura* Wagler *leucodon* Herm.) »Die Spitzmäuse sind unterirdische und nächtliche Thiere, die ihrer Nahrung, welche meist aus Insecten und Würmern, doch auch zuweilen aus kleinen Wirbelthieren besteht, über der Erde nachgehen. Sie sind sehr gefrässig und halten es nur wenig Stunden ohne Nahrung aus.« (Blasius, Fauna der Wirbelth. Deutschlands, I. Bd. p. 118.) Und von der Feldspitzmaus insbesondere: »Ich habe einige Male, wenn Bohrlöcher zum Mäusefang in Feldern gemacht worden waren, Sendungen von 50—60 Stück erhalten, die sich im Verlaufe von 2—3 Nächten gefangen hatten. Und doch hält sie sich ausser der Fortpflanzungszeit meist einzeln in ihren Röhren auf. Morgens früh oder gegen Abend, etwas später, als die gemeine Spitzmaus (*Sorex vulgaris* L.) im Walde ihre Raubjagd beginnt, sieht man sie, besonders nach einem kurzen und plötzlichen Regen lebhaft in allen Richtungen Felder und Gartenbeete durchkreuzen und auf Insecten, Insectenlarven, Regenwürmer, sogar auf Mäuse und kleine Vögel Jagd machen.« — Welche Menge von Spitzmäusen, und welche Menge von Larven mögen sie vertilgen!

Auch die Zwergspitzmaus (*Sorex pygmaeus* Pall.) und die Hausspitzmaus (*Crocidura Araneus* Schoeb.) sind emsige Larvenvertilger im Felde.

Endlich ist auch die Bedeutsamkeit des Igels als nächtliches Raubthier und Liebhaber von Insecten und Insectenlarven nicht zu unterschätzen.

Wahrscheinlich sind nun alle diese Thiere durch die grosse Dürre nach tiefer liegenden feuchtern Gegenden vertrieben oder verlockt, weil sie keine Nahrung mehr fanden. Bei Coerne ward unter zahlreichen Spatenstichen ein einziger Regenwurm und einige

wenige Stücke von *Julus* angetroffen. Freilich hätten die Insectenfresser sich von *Zabrus*-Larven hinlänglich nähren können; aber wer mag jeden Tag den ganzen Tag dasselbe essen?

So haben denn meiner Ansicht nach alle diese genannten kleinen Raubthiere ihre Mission zur Vertilgung oder Verminderung wie der Insecten überhaupt, so auch der *Zabrus*-Larven, und wo jene fehlen, da können diese nach Herzenslust die Saaten verwüsten. Was viele Vögel am Tage über der Erde, in Luft und Laub im grossen Haushalt der Natur besorgen, das bleibt den Insectenfressern unter den Säugethieren für die Nachtzeit an und unter der Erde vorbehalten. Dem »Schützet die Singvögel!« setze ich an die Seite: »Schützet und schonet die Maulwürfe, die Spitzmäuse und die Igel!«

»Aber wesshalb kommt solch verderblicher Frass nicht nach allen heissen trockenen Jahren vor?« wird mir vielleicht eingeworfen. Darauf weiss ich freilich nicht viel Besseres zu sagen, als dass wir es nicht wissen. Zu vermuthen ist aber, dass mehrere, vielleicht viele Umstände zusammentreffen müssen, damit dasselbe Resultat erfolge. Es wäre z. B. ja wohl möglich, dass in den meisten Jahren Käfer, Eier und Brut durch Witterungsverhältnisse oder Feinde in solchen Schranken der Vermehrung gehalten würden, dass an eine zahlreiche Nachkommenschaft nicht zu denken wäre. Der heisse trockene Sommer ist Bedingung, aber nicht Ursache der Erscheinung. Ferner: Da die Larven eine zweijährige Entwickelungszeit erfordern — wie kommt es, dass sie nicht im ersten Lebensjahre, da es noch feucht war, verzehrt wurde? Dies scheint mir der bedeutungsvollste Einwand zu sein, dem ich nur dadurch zu begegnen weiss, dass die Larven wohl noch zu klein waren, und dass sie von dem Feinde unberücksichtigt blieben, so lange fettere Bissen zu haben waren.

Endlich liegt die Frage nicht fern: Wie kommt es, dass nur einzelne Landstriche von der schädlichen Larve heimgesucht worden sind?

Ebenfalls schwer zu beantworten. Einigermassen möge Folgendes dienen. Der *Zabrus gibbus* scheint schweren Boden zu lieben und mag, was noch näher zu constatiren wäre, im Sande und anderen leichtern Erdarten weniger vorkommen. Ueberhaupt ist er nicht in allen Gegenden häufig, und scheint namentlich in Gebirgsgegenden und besonders in Gebirgsthälern nur selten vorzukommen, wie ich selbst denn binnen 36 Jahren, freilich ohne besondere Jagd darauf zu machen, aus der nächsten Umgebung von Elberfeld nur 4 Stück erhalten habe. Es scheint, dass überhaupt niedrig gelegene, feuchte Gegenden und besonders enge Flussthäler weniger von der verderblichen Larve zu leiden haben, als trockene in höherer Lage.

Auch hier ist des Forscher-Verdienstes noch viel übrig!

Herr Professor **Heis** theilte meteorologische und astronomische Notizen mit, die er auf einer Reise von Münster nach Rom und Neapel und zurück, vom 9. März bis 5. Mai 1869, gesammelt hatte.

a) Meteorologische Notizen.

Auf meiner zweimonatlichen Reise nach Rom und Neapel, welche ich von Münster aus am 9. März unternahm, hatte ich mir die Aufgabe gestellt, die verschiedenen meteorologischen Verhältnisse der Oerter, welche ich vom 52. Grad der Breite bis über den 40. hinaus berührte, zu erforschen, namentlich die Temperatur-Verhältnisse der Luft, des Wassers und des Bodens zu berücksichtigen, zugleich der Thier- und Pflanzenwelt, soweit es anging, meine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Zur Bestimmung der Temperatur des Bodens wurde mittelst der eisernen Spitze meines Stockes in denselben eine Oeffnung bis zur Tiefe von 2 Decimeter gebohrt, das kleine Thermometer bis auf den Grund derselben eingesenkt und wenigstens 5 Minuten der Einwirkung der Temperatur des Bodens ausgesetzt. Die während meiner Abwesenheit in Münster Morgens früh bestimmten Bodentemperaturen waren in derselben Tiefe von 2 Decimeter:

März	9	+ 1,0 R.	März	29	+ 2,5 R.	April	18	+ 7,2
	14	+ 1,0	April	3	+ 3,4		23	+ 7,5
	19	+ 1,0		8	+ 5,0		28	+ 9,0
	24	+ 2,2		13	+ 7,2	Mai	3	+ 7,7

Ich verliess Münster zur Zeit, als die Schneedecke sich schon einige Zeit zuvor gelöst hatte; sowohl in der Umgegend von Münster, als auch auf der Fahrt nach Cöln hin erschienen die Wiesen bereits in ihrem frischen Grün. In der Gegend von Rolandseck und Remagen bemerkte ich vom Wagen aus *Helleborus viridis* in reichlicher Blüthe. Das frische *Viscum album*, die Schmarozzerpflanze, gab den Obstbäumen im Rheinthale ein freundliches Ansehen. Darmstadt hatte bei meiner Ankunft am Abende des 9. März Frostkälte; am andern Morgen 6 Uhr zeigte mein vor dem Fenster aufgehängtes Thermometer — 4,0° R. Bei der am 10. fortgesetzten Reise bemerkte ich zwar hier und da (bei Heppenheim) Mandelbäume in erster Blüthe, zugleich aber wurde ich an mehreren Stellen auf der Bergstrasse, besonders in Gruben, Schnee gewahr. Die Wiesen um Heidelberg prangten in frischem Grün, jedoch zeigten sich bald auf der Weiterfahrt erst einzelne Schneeflächen in der Umgebung von Bruchsal, dann zusammenhängende bei Mühlacker und Rettigheim. Die ganze Umgegend von Stuttgart war, so weit das Auge reichte, mit Schnee bedeckt, der Boden gefroren. Die bis Augsburg und Mün-

chen ohne Unterbrechung sich fortsetzende Schneedecke war allenthalben über einen Fuss dick; eine empfindliche Kälte von mehreren Graden unter Null trat nach Sonnenuntergang ein, so dass die Fensterscheiben im Wagen sich mit starker Eiskruste überzogen. In München herrschte völliger Winter, das Thermometer hatte am 10. früh Morgens —9°,0 R. gezeigt; am 11. Morgens zeigte mein Thermometer —3,0° R. Auch auf dem Wege von München nach Innsbruck bemerkte ich am 12. nur eine einzige Schneedecke; das am Wagenfenster hängende Thermometer zeigte Mittags +3,4°. Am Fusse des Brenners, den ich am Abende erreichte, trat schwacher Regen ein, der auf der Mitte der Höhe sich in Schnee verwandelte. Die Lufttemperatur auf der Station Brenner war gegen 10 Uhr +0,8 R. Jenseits des Gipfels des Brenners, in Sterzing, verwandelte sich der Schnee in Regen. In Brixen, wo ich übernachtet hatte ($46^3/_4$° nördl. Breite), bestimmte ich am 13. Morgens im Garten des Gasthofes die Temperatur des Bodens zu +5°,0. Die Temperatur der Luft hatte sich völlig verändert, schon wehete ein milder italiänischer Wind von Süden her. In der Umgegend sah man bereits die Bauern in den Weinbergen beschäftigt; die Trauerweide (*salix babylonica*) hatte bereits ihren Blüthenschmuck, die Wiesen prangten im frischen Grün. In Bozen wurde um $8^1/_2$ Uhr die Temperatur des Erdbodens zu +5,0, in Trient um $10^1/_4$ Uhr zu +5,2° bestimmt. In der Umgegend von Trient waren Mandelbäume in voller Blüthe; es wurden an der Station im Freien blühend angetroffen *Viola odorata*, *Draba verna*, *Leontodon taraxacum*; Rosen hatten bereits ihre Blätter entfaltet. Bei Peri (46° N. Br.) zeigte das Thermometer um Mittag +10,0 Luftwärme; Landleute verzehrten im Freien auf der Erde liegend ihr Mittagsmahl. Die Wiesen in der Umgebung von Verona zeigten eine Menge von Wiesenblumen. Im grossen Amphitheater zu Verona concentriren sich die Sonnenstrahlen, die freie Sonne wurde lästig; es blüheten daselbst *Linaria cymbalaria* und mehrere Saxifragen.

Die Temperatur des Canale grande in Venedig bestimmte ich am 14. März Mittags zu +6,0, die des Meerwassers bei der Insel St. Georgio am Nachmittage zu +5,8°. In der Umgebung von Venedig kündigte sich der Frühling durch eine grosse Menge von Staaren an.

Am 16. früh wurde in Padua ($45^1/_4$° N. Br.) die Bodentemperatur zu +6°,0, in Rovigo um 8 Uhr zu + 8°, in Ferrara ($44^3/_4$° N. Br.), um $10^1/_4$ Uhr zu 7,9° bestimmt. Die Vegetation war im Allgemeinen noch zurück, besonders bei den Bäumen und Sträuchern; weder Maulbeerbäume, noch Pappeln und Ulmen, noch die an denselben rankenden Weinstöcke waren belaubt; *Tussilago farfara* wurde vom Wagen aus häufig blühend bemerkt. Bei Ferrara blühten *Euphorbia helioscopa* und *Veronica opaca*; die Trauer-

weiden waren nicht weiter fortgeschritten als in Trient. In Forli (44° N. Br.), südlich von Bologna, waren Pfirsiche und Mandeln bereits verblüht.

Loreto ($43^1/_2$ Gr. Br.) südlich von Ancona auf einer Anhöhe, etwa eine Stunde vom adriatischen Meere gelegen, wo ich am 17. März verweilte, liess das südliche Klima in auffallender Weise erkennen. Die Bodentemperatur war auf +8,4° gestiegen, die Temperatur des Brunnenwassers in 20 Fuss Tiefe war +10,0°; die Temperatur des Meerwassers betrug am Nachmittage +7,8°, also 2° mehr, als ich in Venedig (2 Grad mehr nördlich gelegen) gefunden hatte. Bei einer Excursion, die ich nach dem Schlachtfelde von Castelfiardo machte, hatte ich vielfach Gelegenheit zu bemerken, dass die Pflanzen- und Thierwelt bereits bedeutende Fortschritte gemacht hatten. Flachs war 8 Zoll hoch, Erbsen, Bohnen und Erdbeeren blühten allgemein. Rosen hatten völlig entwickelte Blätter und Knospen; es blüheten *Prunus spinosa*, *Cardamine pratensis*, *Muscaris botryoides* umschwärmt von Bienen und Hummeln, unter denen die schöne grosse violette Hummel (*Xylotropha violacea*) sich befand. Von Schmetterlingen zeigten sich der kleine Fuchs, der Admiral, der Citronenvogel und der Blumenschwärmer. Laufkäfer mancherlei Art liefen geschäftig umher; grüne Eidechsen sonnten sich in grosser Zahl an den Felsen. Von der Höhe Loreto's aus erschien die Centralkette der Apenninen noch mit Schnee bedeckt.

Bei der Fahrt von Loreto nach Rom am 18. März erkannte ich die Zunahme der Vegetation mehr und mehr. Bei Foligno blühten reichlich *Euphorbia helioscopa* und *Veronica opaca*, ferner *Populus italica*; *Pinus silvestris* hatte frische Blätter. In Terni wurde Nachmittags 4 Uhr die Bodentemperatur zu +11,0° bestimmt. Sämmtliche Bäume und Sträucher, welche die gelbe Tiber zu beiden Seiten einfassten, waren in ihrem Blätterschmucke. Kurz vor der Grenze des Kirchenstaates stimmten in den Teichen zahlreiche Frösche einen gewaltigen Chorgesang an, erinnernd an das bekannte »*Quamvis sint sub aqua, sub aqua, maledicere tentant.*«

Die Temperatur fand ich in Rom auffallender Weise geringer, als ich es mir gedacht hatte; besonders waren die Abende und Morgen kühl. Der diesjährige Winter sowohl als der Frühling hatten ausnahmsweise, wie mir Pater Secchi mittheilte, eine geringe Temperatur; viele im Freien stehende Orangenbäume hatten in Folge der Winterkälte ihre Früchte verloren. An einem in freier Luft aufgehängten Thermometer in meiner Wohnung Via de Greci in der Nähe der Porta del Popolo bestimmte ich für 6 Uhr Morgens die nachfolgenden Temperaturen:

März	20. + 3,2 R.	März	29. + 6,5 R.	April	7.	+ 5,4	R.
	21. + 4,8		30. + 1,2		8.	+ 3,8	
	22. + 3,0		31. + 1,8		9.	+ 5,6	
	23. + 2,2	April	1. + 5,8		10.	+ 6,0	
	24. + 6,0		2. + 6,0		11.	+ 6,2	
	25. + 5,0		3. + 3,2		12.	+ 5,3	
	26. + 1,0		4. + 3,5		13.	+ 7,0	
	27. + 4,0		5. + 5,5		14.	+ 6,9	
	28. + 5,0		6. + 2,9				

Das auf der Sternwarte des Collegium Romanum über 100 Fuss höher hängende Thermometer des Pater Secchi zeigte in der Regel nahe 2 Grad mehr als das meinige.

Am 20. März 10 Uhr Morgens wurde auf dem Capitol im Garten des preussischen Gesandten die Temperatur des Erdbodens zu +8,2° bestimmt. In dem im schönen Frühlingsschmucke prangenden Garten blühten im Freien Camelien, Azaleen, Rhododendren, Tulpen, Rosen, Levkoien, Phlox, Reseda, Nymophylen. Eine schöne Fächerpalme in freier Erde stehend, entfaltete frische Blätter und Blüthen. Am tarpejischen Felsen, in der Nähe des Kapitols, blüheten eine Menge Felsenblumen, *Linaria cymbalaria*, Saxifragen u. s. w. Von dem Thurme der Sternwarte des Capitols aus bemerkte ich das Albaner-Gebirge, den Soracte (*Vides ut alta stet nive candidum Soracte* Hor. I, 9) mit Schnee-Mantel bedeckt.

Bei einem Ausfluge, den ich von Rom aus am 4. April in das Albaner-Gebirge machte, um einem ländlichen Feste in Grotta ferrata beizuwohnen, bemerkte ich in der Nähe des ehemaligen Landsitzes Cicero's, des bekannten Tusculum, in den dortigen belaubten Büschen und kleinen Waldungen die schöne *Anemone apennina*, das prachtvolle *Cyclamen europaeum*, ferner *Arum italicum*, *Cytisus nigricans*, *Spartium scoparium*, *Asperula taurina*, *Geranium molle*, *Erysimum alliaria*, *Ficaria ranunculoides*, *Vinca minor*, *Vicia sepium*, *Matricaria inodosa*, *Anchusa italica*, *Viburnum Tinus* und andere.

Das mit reicher Flora ausgestattete altehrwürdige Colosseum zu Rom bot um diese Zeit dar: *Saxifraga tridactylis*, *Coronilla emeris*, *Linaria cymbalaria*, *Adianthus capillus*, *Fumaria officinalis*, *Fumaria capreolata*, *Ajuga reptans*, *Vicca sepium*, *Anthemis tinctoria*, *Alsine verna*, *Valantia muralis*, *Arenaria serpillifolia*, *Potentilla fructicosa* und andere.

Ein Ausflug, den ich Mitte April nach Neapel machte, zeigte daselbst gegen Rom einen bedeutenden Vorsprung in der Vegetation; das Getreide stand bereits in Aehren, Ulmen und die an denselben rankenden Weinstöcke waren völlig belaubt. Der Gemüsemarkt in Neapel bot bereits Blumenkohl, Spargel, frische Erbsen, Bohnen, Kartoffeln u. s. w. in Fülle dar. Den Vesuv zu besteigen

hinderte das Regenwetter; jedoch suchte ich die Temperatur des vulkanischen Bodens in der Nähe der bekannten Solfatara bei Puzzuoli, aus welcher fortwährend heisse Schwefeldämpfe mit Geräusch herausströmen, zu bestimmen. Zu meinem Erstaunen fand ich mein in die Erde gesenktes Thermometer, dessen Scala nur bis 40° ging, beim Herausnehmen gesprengt; die Temperatur des Erdbodens betrug also mehr als 40 Grad.

Bei der Rückkehr von Rom nach Deutschland wurden die Untersuchungen fortgesetzt. In Assisi waren am 21. April Birn- und Apfelbäume in voller Blüthe, die Kirschbäume verblüht; Ulmen und Pappeln waren schwach belaubt, die Blätter des Weinstockes schwach entwickelt. Am Trasimener-See, da wo Hannibal die Römer schlug, standen die Kirschbäume erst in voller Blüthe, die Temperatur des Erdbodens betrug in Mailand am 26. April +12,0 R., am 27. April in Susa, am Fusse des Mont Cenis +10,0°; die erste Station, etwa 2000 Fuss hoch hatte +5,0 Bodenwärme. Auf der Höhe des Mont Cenis (6500′ hoch) lag 5 Fuss hoher Schnee; der Erdboden unter dem Schnee hatte — 1,0° Temperatur; die Luft um 1 Uhr Mittags + 1,7°. Am Fusse des Mont Cenis zeigte um 5 Uhr Abends bei St. Michel das Thermometer in der Luft + 16,8°.

In Genf begann am 28. die Blüthe der Syringien; Kastanien grünten aber blüheten noch nicht. Der Genfer See hatte am 29. + 8°,0 Wassertemperatur, der Thuner-See eben so viel. In dem Garten des Gasthofes auf dem Grindelwald betrug am 30. April die Temperatur des Erdbodens + 6°,0; Kirschen, Aepfel und Birnen hatten in der Umgegend von Grindelwald und Lauterbach Blüthenknospen. Bonn hatte am 2. Mai blühende Kastanienbäume, in Aachen sowohl als in Münster waren am 4. und 5. Mai nur Blüthenknospen bei den Kastanien zu bemerken.

b. Astronomische Notizen.

Auf meiner Durchreise durch München, wo ich einen Tag verweilte, versäumte ich nicht, dem ausgezeichneten optischen Institute daselbst, welches seine Gründung dem unvergesslichen Fraunhofer verdankt, meine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Wie freute ich mich diesen Mann, dessen ausgezeichnete Instrumente die ersten Sternwarten der Erde zieren, im Bilde von Erz, das Prisma in der Hand, auf einem der schönsten Plätze Münchens zu erblicken. Der Geist des Verstorbenen lebt fort in der jetzt von den Gebrüdern Merz dirigirten optischen Anstalt, die redlich bestrebt ist, den ererbten Ruf nicht blos zu erhalten, sondern nach besten Kräften noch zu vermehren. Von Interesse war es mir, die vorräthigen ausgezeichneten Objective zu sehen; die grössten waren 1) von 16 Zoll Durchmesser, 24 Fuss Focus, 2) von 14 Zoll Oeffnung, 21

Fuss Focus, 3) von 12 Zoll 17½ Fuss Focus, 4) von 9 Zoll Oeffnung und 9½ Fuss Focus. Die bezüglichen Preise 6000, 4800, 3600 und 2400 Thlr. sind nicht mehr so bedeutend, als sie früher waren. Pulkowa, Cambridge (Verein. Staaten N. A.) und Lissabon zahlten noch für 14zölligen Objective 12000 Thlr., eben so viel für die Herstellung der Montirung. Von grösseren Instrumenten war augenblicklich ein Neun-Zöller für San Jago in Chili in Arbeit und ein Aequatoreal mit Objectiv von 52 Linien, für die Sternwarte des Jesuiten-Collegiums in Manilla. Ein grosser Theil der Thätigkeit des Instituts erstreckt sich noch auf Herstellung von Mikroskopen; dieselben bilden zugleich ein neues Feld der Thätigkeit und concurriren ehrenvoll mit den besten Erzeugnissen renormirter französischer und englischer Künstler; die Jahresproduction beträgt circa 200 Nummern.

Rom besitzt zwei Sternwarten, die eine der päbstlichen Universität auf dem alten Capitol unter Direction des thätigen Professors Respighi; die zweite ist die berühmte Sternwarte des Jesuiten-Collegiums, des Collegium Romanum, auf dem die Astronomie seit 1833 so herrlich durch die beiden Pater de Vico und Pater Secchi vertreten ist. Beide Sternwarten erfreuen sich der besondern Gunst des Wissenschaft und Kunst in hohem Grade liebenden und fördernden Pabstes, Pius des Neunten, der es nicht scheut, die vielen Stufen der Sternwarte des Collegium Romanum hinaufzuschreiten und sich über die Fortschritte der Himmelskunde von dem gelehrten Director Bericht abstatten zu lassen. Im Jahre 1853 hat Pius der Neunte eine namhafte Summe gegeben, damit auf den sehr dicken massiven Mauerwerken, welche ursprünglich die Bestimmung hatten, eine grosse Kuppel von 250 Fuss zu tragen, ein Prachtgebäude zur Aufnahme der astronomischen und meteorologischen Instrumente errichtet ward. Wie freute ich mich an jedem sternhellen Abende durch das grosse Fraunhofer'sche Fernrohr von 9 Zoll Oeffnung und 13⅓ Fuss Brennweite des Objectivs, welches mittelst eines Uhrwerkes der täglichen Bewegung der Gestirne folgt, die Wunder des Himmels anzuschauen. Nicht genug rühmen kann ich, mit welcher Bereitwilligkeit mir der liebenswürdige Director der Sternwarte, Pater Secchi, entgegenkam. Einen prachtvollen Anblick gewährte die Auflösung der Nebelflecken in eine grosse Anzahl kleiner Sterne, die nach und nach aus dem Himmelsgrunde auftauchten, oder die Beobachtung, der in herrlicher Beleuchtung strahlender Mondgebirge, namentlich des Copernicus. Die Sonne mit ihren zahlreichen Flecken und Fackeln freuete ich mich am heitern Tage zu sehen; das Sonnenbild wurde in einem dunkeln Zimmer auf eine weisse Papierfläche geworfen, so dass die kleinsten dunkeln und lichten Punkte derselben wahrgenommen werden konnten.

Von ungemeinem Interesse war es mir die spectralanalytischen

Untersuchungen, in welchen Secchi neben dem Engländer Huggins sich besonders auszeichnet, zu verfolgen, am Abende die prachtvolle Spectra des Sirius, des Sternes Beteugeuza im Orion, der Nebelflecken und der planetarischen Nebel zu beobachten und am Tage die Spectra der Umhüllung der Sonne und der Kerne der Sonnenflecken zu untersuchen. Ich überzeugte mich von der Anwesenheit des Wasserstoffs in der Umhüllung der Sonne. Den Theil des Sonnenspectrums, der dem Sonnenkörper angehört, erschien glänzend mit schwarzen Streifen, dagegen der Theil desselben, in welchem sich die Sonnenatmosphäre befindet, minder glänzend erscheint; die Wasserstofflinien erscheinen hierbei glänzend weiss, nämlich die Linien bei C, F, G. Die helle Linie bei D wusste Secchi noch nicht zu deuten. Secchi hält die Kirchhoff'sche Theorie für richtig, dass die dunkeln Linien des Sonnenspectrums von der Absorption des Lichtes durch Stoffe der Sonnenatmosphäre herrühren, welche selbstleuchtend diese Linien als leuchtende im Spectrum erkennen lassen. Von ausserordentlicher Wichtigkeit war es mir, den Kern eines Sonnenflecks zu betrachten; derselbe erleidet im Spectrum eine grosse Veränderung. Viele der schwärzern Streifen entfernen sich, andere werden dunstig, andere in gewöhnlicher Weise nicht sichtbar, treten stark hervor. Die Streifen, die sich am meisten entfernen, sind die von Calcium und Eisen, auch die von Chrom und Kobalt. Secchi ist der Ansicht, dass das Innere der Flecken mit metallischen Dämpfen angefüllt ist. Die Schwärzung der Streifen deutet auf eine grössere Absorption hin. Die von Stickstoff herrührenden Streifen werden, anstatt sich zu schwärzen, schwächer und verschwinden wirklich, zuletzt kehren sie sich um, indem sie leuchtend werden. Der Stickstoff ist es, der die rosenfarbigen Wolken bildet, die bei Sonnenfinsternissen auftreten; dasselbe Gas findet sich in den Umhüllungen der Flecken und in den sogenannten Fackeln und in den Brücken quer über den Flecken. Interessant sind die Spectra der veränderlichen rothen Sterne mit deren Untersuchung Pater Secchi bei meiner Anwesenheit emsig beschäftigt war. Eine grosse Anzahl solcher Sterne zeigt Spectren, welche auf eine Atmosphäre brennenden Kohlenwasserstoffes hindeuten.

Ich habe die Freude gehabt, das ausgezeichnete Instrument Secchi's zur Aufzeichnung der meteorologischen Verhältnisse, den Meteorograph, der auf der pariser Ausstellung der Gegenstand allgemeiner Bewunderung war, in voller Thätigkeit zu sehen. Das Thermometer und Psychrometer, die Windfahne und das Instrument zur Aufzeichnung der Geschwindigkeit des Windes befanden sich auf einem entfernten Thurme und theilten durch einen telegraphischen Draht dem Instrumente ihre Anzeichen mit; auf dieselbe Weise geschehen die Mittheilungen der entferntern magnetischen

Instrumente, zur Bestimmung der Declination, Inclination und der Intensität.

Nur an wenigen Abenden während meines Aufenthalts in Rom fand ich den Himmel völlig klar; das starke Gaslicht der Stadt verhinderte vielfach die genaue Beobachtung. In einer nie gesehenen Pracht beobachtete ich den Himmel, als ich am 8. April spät Abends von einer Landparthie nach Tivoli zurückkehrte. Die Milchstrasse erschien ungemein klar und durchsichtig, sie erstreckte sich fast zum Nordpol hin; ungemein stark leuchtete das Zodiakallicht am westlichen Himmel, auch zeigten sich Spuren des sogenannten Gegenscheines des Zodiakallichtes in einer Gegend, die gerade der untergegangenen Sonne gegenüber stand. Der Anblick des schönen Orion und des Sirius in südlicher Breite hat für die Nordländer einen eigenen Reiz, sie erscheinen in einer ungewohnten hohen Lage; am südlichen Horizonte erheben sich zuvor nie gesehene Sterne.

Ich habe mich in Rom an klaren Abenden vergeblich nach der in dem letztern Winter häufig von mir in Münster beobachteten Erscheinungen der Nordlichter umgesehen. Am 2. März beobachtete ich vom Monte Pincio aus den prachtvollen Untergang der Sonne nach St. Peter hin; auffallend war mir die scharf hervortretenden sogenannten Polarbanden, die ich in Münster schon häufig mit Erfolg als Vorboten von Nordlichtern angesehen hatte. Ein wirkliches Nordlicht kam aber trotz meiner genauen Forschung an dem Abende nicht zum Vorschein; wohl aber hatte der Meteorograph des Pater Secchi für den Abend eine starke magnetische Störung angezeigt. In Westphalen war an demselben Abende des 2. März ein Nordlicht beobachtet worden. Auch ein am 15. April in Deutschland an vielen Orten gesehenes Nordlicht gab sich mir in Neapel durch die eigenthümliche Wolkenbildung, die ich von Camoldoli aus beobachtete, zu erkennen.

In Neapel besuchte ich die königl. Sternwarte auf dem die Stadt dominirenden Hügel Capo-di-Monte. Der Director ist der als Planeten-Entdecker bekannte ausgezeichnete Astronom De-Gaspari; man war damit beschäftigt, mit Hülfe des Telegraphen, der ununterbrochen diese Sternwarte mit der des Pater Secchi in Rom verband, den Längenunterschied zwischen jenen beiden Sternwarten möglichst genau zu bestimmen. Der Pendelschlag der römischen Uhr gab sich in Neapel zu erkennen. Das meteorologische Observatorium befindet sich in der Stadt in dem Gebäude der Universität unter der Direction des tüchtigen Physikers Palmieri; mit demselben steht in Verbindung das Observatorium auf dem Vesuv, welches 1841—45 auf Kosten des Königs von Neapel errichtet wurde. Mit grosser Bereitwilligkeit zeigte mir Herr Palmieri die von ihm eingerichteten Instrumente, unter denen besonders der Seismograph hervorzuheben ist, eine Vorrichtung um die vertikalen und wellen-

förmigen Erschütterungen des Erdbodens, so gering dieselben auch sein möchten, anzuzeigen. Der Seismograph für die vertikalen Erdstösse besteht aus einem schraubenförmig gewundenen Messingdrahte, welcher oben an eine Feder befestigt ist, an dem untern Ende aber einen kleinen, kupfernen unten zugespitzten Kegel trägt, dessen Spitze eben über der Oberfläche von Quecksilber, welches in einem Gefässe enthalten ist, schwebt. Die geringste Erschütterung des Erdbodens von unten nach oben bewirkt, dass die Spitze jenes Kegels mit dem Quecksilber in Berührung kommt. Nun befinden sich sowohl jener, der Kegel tragende schraubenförmige Messingdraht, als auch das metallische Quecksilber mit den Polen einer elektrischen Batterie in Verbindung und in dem Augenblicke, in welchem in Folge der vertikalen Erschütterung die Kegelspitze in das Quecksilber taucht, wird die Kette der elektrischen Batterie geschlossen; mit Hülfe eines Elektromagneten wird eine den Tag des Monats, die Stunde, Minute und Secunde zeigende Pendeluhr augenblicklich zum Stillstande gebracht, und ausserdem eine Lärmglocke in Bewegung gesetzt. Der Seismograph für die horizontalen Stösse besteht aus 4 vertikal gestellten, in Form einer lateinischen U gebogenen Glasröhrchen, welche aufgestellt sind in der Richtung von Nord nach Süd, von Ost nach West und nach den beiden Mittelrichtungen. Diese oben offenen Röhrchen sind mit Quecksilber gefüllt. In den einen der Schenkel taucht ein Eisendraht bis ins Quecksilber hinein, in den andern taucht ein Platindraht so ein, dass sein Ende ganz nahe an die Quecksilberfläche anstösst und nur durch einen sehr kleinen Zwischenraum davon getrennt ist. Findet nun eine horizontale Erderschütterung nach irgend einer Richtung statt, so oscillirt das Quecksilber in einem der vier Röhrchen; das Quecksilber kommt in Berührung mit dem Platindrahte, die Kette wird geschlossen und in Folge elektrischen Stromes wird die Pendeluhr arretirt in derselben Weise, wie oben beschrieben. Das Observatorium in der Stadt sowohl als auf dem Vesuv besitzt ausserdem einen Lamont'schen Apparat zur Bestimmung der Veränderungen des Erdmagnetismus und verschiedene meteorologische Instrumente. Fahnen verschiedener Farbe vermitteln die Correspondenz zwischen den beiden Observatorien; eine unter dem frühern Könige von Neapel beabsichtigte telegraphische Verbindung durch Drähte musste unter der jetzigen Regierung der Kosten wegen aufgegeben werden.

Die Sternwarte in Florenz befindet sich in der Nähe des Pallastes Pitti im *Museo di fisica e di storia naturale*. Director ist Donati, der Entdecker des zur Zeit bewunderten grossen nach ihm benannten Kometen. Die Sternwarte entspricht nicht den Bedürfnissen der Gegenwart; es ist im Plane eine neue den Anforderungen der Wissenschaft entsprechende Sternwarte ausserhalb der Stadt in dem

durch Galilei's Aufenthalt in seinen letzten Lebensjahren bekannt gewordenen Arcetri, auf einer Anhöbe daselbst, zu bauen.

In Mailand besuchte ich auf der Sternwarte der Brera den in der letzten Zeit durch seine Sternschnuppentheorie berühmt gewordenen Director derselben Schiaparelli, der immerfort mit besonderer Vorliebe sich der Untersuchung der merkwürdigen Körper, der Sternschnuppen und Feuerkugeln, unterzieht, welche bisher von den Astronomen wenig beachtet wurden.

Einen ausgezeichneten Ruf geniesst in ganz Italien Galileo Galilei; allenthalben fand ich das Andenken an den ausgezeichneten Astronomen geehrt. In Rom besuchte ich die Orte, an deren Galilei bei seinem Aufenthalte daselbst verweilte. Aus Achtung für den Gelehrten gestattete der damalige Pabst Urban VIII dem Galilei seine Wohnung in dem herrlichen Pallaste des toskanischen Gesandten auf Trinita di Monte zu nehmen, und in den anstossenden Gärten sich zu ergehen. Nur einige Wochen, zwei bis drei, hatte Galilei sich vor dem Commissarius des San Ufficio zu stellen, der ihm keines der gewöhnlichen Zimmer, in welche man die in Untersuchung befindlichen Gefangenen zu setzen pflegte, sondern die Wohnung des Fiscals des San Ufficio anweisen liess, dergestalt, dass er frei im Hause herumwandeln und seine eigenen Bedienten beibehalten konnte. Die Tradition bezeichnet die ehemaligen Zimmer, welche Galilei bei seiner vorgeblichen Einkerkerung bewohnte, als diejenigen, welche jetzt der Vorsteher des päbstlichen Archivs, Herr Pater Theiner, inne hat. Diese Räume, in welchen ich mich längere Zeit aufhielt, sind geräumig, die hohen Wände mit Fresco-Gemälden geziert; sie gewähren eine herrliche Aussicht auf Rom und die ganze Umgegend nach dem Albaner-Gebirge hin; in einem der Zimmer befindet sich auf dem Fussboden eine in Metall eingezeichnete Mittagslinie, die durch eine in der Wand befindliche Oeffnung den Sonnenstrahl um Mittag erhält.

Der zuvorkommenden Freundlichkeit des Vorsteher des Archivs verdanke ich die Einsicht in die Process-Acten des Galilei; ich überzeugte mich, indem ich während zweier Morgen mich mit dem Lesen derselben beschäftigte, dass in denselben Nichts darauf hinweise, dass Galilei zur Tortur abgeführt worden sei.

Bei einem Aufenthalte in Florenz besuchte ich die herrliche Villa Bellosguardo in der Nähe der Stadt, wo Galilei die über ihn verhängte Strafe nach seiner Rückkehr von Rom und Siena in höchst angenehmer Weise mehrere Jahre verbüsste. Ein Denkmal, welches der jetzige Besitzer der Villa in dem Garten setzen liess, deutet auf den Aufenthalt des berühmten Philosophen und Astronomen hin. In dem *Museo di fisica e di storia naturale* in Florenz ist in der letzten Zeit ein eigener Saal, dem Andenken des grossen Mannes gewidmet, eingerichtet worden, geziert mit der Büste Gali-

lei's, seiner Schüler und seiner Zeitgenossen, die Wände geschmückt mit Darstellungen aus dem Leben derselben. Unter Glasschrank befindet sich als Reliquie der Zeigefinger Galilei's, entnommen bei Gelegenheit der Uebertragung seiner Ueberreste aus der Capelle der h. Cosmos und Damian in die Kirche Santa Croce, wo demselben ein kostbares Monument errichtet wurde. Ausserdem befinden sich daselbst das von ihm erfundene Fernrohr, mit welchem er zuerst die Trabanten des Jupiters, die sogenannten Mediceischen Gestirne, die Sonnenflecken u. s. w. entdeckte, das Mikroskop, ein armirter Magnet u. s. w.

Die Universität zu Padua hat ebenfalls das Andenken an den grossen Mann geehrt, der 1592—1610 dort lehrte. In dem grossen Hörsaale, wo über 500 Zuhörer seinen Worten lauschten, fand ich sogar zwei Büsten mit passenden Inschriften; eine lebensgrosse Statue des Mannes zierte den Markt.

Herr W. G.-R. v. Dechen legte die Probe-Abdrücke zweier geologischer Uebersichtskarten vor und erläuterte deren Zusammenhang und ihre Verschiedenheit. Eine derselben ist die zweite Ausgabe der Karte von Deutschland, Frankreich, England und den angrenzenden Ländern, deren erste Ausgabe 1839 in Berlin bei S. Schropp & Co. erschienen ist. Die andere, in einem doppelt so grossen Maassstabe, ist die Karte von Deutschland, welche im Auftrage der deutschen geologischen Gesellschaft und mit der Unterstützung des königl. Handels-Ministeriums in Berlin bei Neumann erscheint. Die Originalzeichnung dieser letzteren Karte ist im September 1867 in der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. vorgelegt und danach deren Herausgabe beschlossen worden. Damals ist die Geschichte der Herstellung dieser Karte vorgetragen worden, welche in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Bd. 19. S. 726 abgedruckt ist. Beide Karten ergänzen sich gegenseitig. Die zweite Ausgabe der Karte von Central-Europa reicht bis zu den westlichsten Punkten von England und Frankreich, enthält den grössten Theil der Pyrenäen, geht gegen Süd bis Radicofani und gegen Ost bis Lemberg und gewährt so eine allgemeine Uebersicht der am genauesten untersuchten Theile unseres Continentes. Die Unterabtheilung der Formationen ist aber durch den kleinen Maassstab beschränkt. Auf dem vorgelegten Probe-Abdruck sind die Eckpunkte der Karte von Deutschland genau bezeichnet, um die Ausdehnung beider Karten leichter mit einander vergleichen zu können. Die Karte von Deutschland reicht von Leuwarden bis Königsberg, von Genf bis Ofen und enthält noch Genua und Bologna. Die Grenzen der Formationen sind auf beiden Karten, so weit die Unterabtheilungen auf beiden haben dargestellt werden können, übereinstim-

mend. Die Karten sind insofern übereinstimmend, als die Hauptformationen mit gleichen Farben bezeichnet sind, die Tertiärformationen: gelb; Kreide: gelbgrün; Jura: blaugrün; Trias: blau; Perm: violet; Steinkohlenformation: grau; Devon: braun; Silur: bräunlichroth; Gneiss und krystallinische Schiefer: hellcarminroth; Granit: dunkler carminroth; die sämmtlichen plutonischen und vulkanischen Gesteine: verschiedene rothe Farben. Der Unterschied der Colorirung beider Karten besteht darin, dass die Unterabtheilungen auf der Karte von Central-Europa nur durch schwarze Schraffirungen, auf der Karte von Deutschland nur durch hellere und tiefere Töne der Hauptfarbe unterschieden sind. Die Nebeneinanderstellung beider Karten ist wesentlich in der Absicht bewirkt worden, um die Verwechslung beider zu verhüten und zu zeigen, dass jede besondere Zwecke verfolgt, dass eine die andere nicht ersetzen kann und beide hoffentlich dazu beitragen werden, den Gebirgsbau von Deutschland übersichtlicher nach den neuesten Untersuchungen bekannt zu machen, als es seit einer Reihe von Jahren möglich gewesen ist.

Herr Dr. Krantz machte nachstehende Mittheilung. Den Meteorstein, der am 5. d. M. bei Krähenberg halbwegs zwischen Landstuhl und Zweibrücken gefallen ist, haben schon die Zeitungen erwähnt; etwas Näheres darüber erlaube ich mir noch in der Kürze zu berichten.

Der einzige 31 Pfund schwere Stein fiel bei völlig heiterem Himmel, mit stark donnerartigem Getöse, auf ein etwa 100 Schritte vom Schulhause entferntes Grundstück und schlug an 4 Fuss tief ein; 2 Knaben die aus der Nähe den Fall sahen, eilten hinzu, gruben den dann bereits ziemlich erkalteten Stein aus und trugen ihn in das Haus des Lehrers, in dessen Abwesenheit seine Frau die Jungen mit der Erwähnung wegjagte, sie wollte das Teufels-Ding nicht im Hause haben. Er wurde in Folge dessen zu dem Bauern, dem das erwähnte Grundstück gehörte, gebracht, aber auch er verjagte die Jungen mit der Aeusserung, er wolle nichts damit zu schaffen haben, und der Stein wurde dann schliesslich auf den Düngerhaufen geworfen. Als der Lehrer nach Hause zurückkehrte und den Stein sah, machte er den Bauern begreiflich, dass es ein Meteorstein sein würde, der viele Fremde ins Dorf locken dürfte und in der That kamen am folgenden Tage, dem Himmelfahrtstage, auch an 400 Leute aus der Umgegend, um das Wunder anzustaunen. Zunächst suchte dann die Zweibrücker Gewerbeschule in dessen Besitz zu gelangen; dann aber ordnete der Landrichter an, den Stein unversehrt zu erhalten, da er darüber nach München berichten würde, und die Antwort abgewartet werden müsse; ohne Zweifel werde er im dortigen Mineraliencabinet seine Stelle finden. — Von dem Steine selbst erlaube ich mir eine Zeichnung in natürlicher

Grösse hier vorzulegen: er ist 30 Centimeter lang, 21 breit und 15 Centimeter hoch. Die bei dem Fall nach der Erde zugekehrte Seite ist mit schönster Schmelzrinde und scharf hervortretenden Schmelzkanten bedeckt, was also eine sehr hohe Erhitzung voraussetzt. — Ein kleines abgeschlagenes Fragment lege ich hier vor. Die innere Structur hat die grösste Aehnlichkeit mit derjenigen, welche an den Steinen des grossen Meteoriten-Falls, am 30. Jan. v. J. bei Pultusk in Polen, wahrgenommen wurde; nur der metallische Eisengehalt dürfte bei dem Neuen um ein geringes höher sein. Redner vertheilte hierauf noch unter die Anwesenden eine grössere Anzahl der Meteorite von Pultusk.

Med.-Ass. Dr. Wilms übergab zunächst dem Herrn Vorsitzenden das dem Verein von dem Verfasser zugewandte Werk: »die Vogelwelt der Nordsee-Insel Berkum, von Ferd. Baron von Droste-Hülshoff« und sprach sodann über die zur Gruppe *Persicaria* gehörenden einheimischen Arten der Gattung *Polygonum* mit Ausschluss des von den Uebrigen in mancher Beziehung abweichenden *P. amphibium*. Es wurden als Arten angeführt: 1) *P. mite* Huds. 2) *P. Hydropiper* L. 3) *P. mite* Schrank. 4) *P. persicaria* L. 5) *P. lapathifolium* L. und 6) *P. nodosum* Pers. Zunächst gedachte Ref. der von Al. Braun schon 1824 (Flora No. 23) über diese Pflanzen veröffentlichten Abhandlung, so wie der von Meisner, dem Bearbeiter der *Polygonaceae* im de Candoll'schen Werke, über dieselben gegebenen Diagnosen. Beide seien von den Bearbeitern mancher Floren unberücksichtigt geblieben. Dann wurde die Characteristik der genannten Arten im Allgemeinen gegeben, so wie Vorkommen und Verbreitung erwähnt. Namentlich komme das *P. mite* an einzelnen Standorten oft massenhaft vor, dasselbe werde zwar noch zuweilen als Hybride von *P. Hydropiper* und *Persicaria* angegeben, indess habe Ref. bisher noch keine einzige Pflanze des *P. Hydropiper* unter Tausenden von jenen gefunden. Dagegen komme *P. Persicaria* nicht sehr selten darunter vor, wo dies aber der Fall, da fänden sich auch zuweilen Hybriden zwischen beiden. Diese Thatsachen sprächen dafür dass *P. mite* keine Hybride sein könne. Die andere noch häufiger als zweifelhafte Art angesehene Pflanze dieser Gruppe, das *P. nodosum* Pers., welches gewöhnlich als Varietät von *P. lapathifolium* gelte, komme zwar nicht häufig mit diesem an ein und demselben Standorte vor, weil es meist an den Rändern schlammiger Wässer wachse, Letzteres dagegen gewöhnlich auf Aeckern, an Wegerändern und Ufern. Es komme indess, wenn auch nur selten, vor, dass beide Arten einen gemeinschaftlichen Standort hätten und an einem solchen sei eine Hybride, dieser beiden allerdings nahe verwandten Arten, wirklich aufgefunden, welche theils die Merkmale der einen, theils der andern Species trage. Ueber die Verschieden-

heit der beiden Arten gäben auch einige exotische Arten, z. B. das *P. glandulosum* R. Br. aus Neuholland, noch Aufschluss. Wie dieses habe auch *P. nodosum* einen rispenförmigen fast blattlosen Stand der Blüthenähren, während bei *P. lapathifolium* die Stiele der Blüthenähren durch ein Blatt gestützt seien.

Die besprochenen Arten und ihre Formen wurden der Versammlung vorgelegt, ebenso eine Reihe von Hybriden derselben als:

Polygonum aviculare × *Hydropiper* (bei Driburg, Beckhaus).
P. nodoso × *Hydropiper* (bei Beverungen, Beckhaus).
P. minus × *mite*,
P. nodoso × *mite*,
P. mite × *nodosum*,
P. Persicaria × *mite*, } (Aus der Umgegend von Münster.)
P. mite × *Persicaria* (bei Hamm).
P. lapathifolio × *Persicaria* (Schweiz bei Genf).
P. Persicaria × *lapathifolium* (bei Höxter, Beckhaus).
P. nodoso × *Persicaria*,
P. Persicaria × *nodosum*, } (Aus der Umgegend von Münster.)
P. lapathifolio × *nodosum* (bei Höxter, Beckhaus).

Ausser diesen wurden als in Westfalen von Herrn Beckhaus beobachtet angeführt:

P. Persicaria × *minus*, bei Corvey.
P. minus × *nodosum*, bei Bielefeld.
P. Hydropiper × *lapathifolium*, Solling im Dorfe Neuhaus.

Das von Al. Braun bei Carlsruhe angegebene:

P. minus × *Persicaria*, als wahrscheinlich in unserm Gebiete sich ebenfalls vorfindend erwähnt.

Es seien demnach von den bis jetzt bekannten 16 hybride *Polygona* bereits 14 in Westfalen aufgefunden.

Bezüglich des *Polygonum aviculare* × *Hydropiper* wurde bemerkt, es sei dies in so fern die interessanteste Hybride, weil die eine Stammpflanze derselben, *P. aviculare*, nicht der Gruppe *Persicaria* angehöre und sich durch zweispaltige Tuten auszeichne. Dasselbe Merkmal habe die Hybride, auch trage dieselbe, ausser einer kurzen gipfelständigen Aehre, in allen Blattwinkeln einzelne Blüthen und habe einen niederliegenden Stengel wie jene Stammart. Diese Pflanze sei von Al. Braun als *Polygonum Hydropiper var. obtusifolium* beschrieben und als solche auch von Meisner in das de Candoll'sche Werk aufgenommen. Den angegebenen Merkmalen zufolge könne dieselbe nur als eine Hybride, nicht als Varietät angesehen werden.

Die speziellere Beschreibung der *Polygonum*-Hybriden behielt sich Ref. bis nach Auffindung einiger noch fehlenden Formen vor.

Herr Dr. H. Müller aus Lippstadt hielt nachstehenden Vortrag über die Anwendung der Darwin'schen Theorie auf Blumen und blumen-besuchende Insekten: Der ausdrückliche Wunsch mehrerer hier anwesenden botanischen Freunde veranlasst mich, über einen Gegenstand, den ich für die Verhandlungen unseres Vereins ausführlicher zu bearbeiten beabsichtige, hier eine vorläufige Mittheilung zu machen, nemlich über die Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Blumen und blumen-besuchende Insekten. Wenn ich es bei dieser Mittheilung nicht vermeiden kann, neben neuen auch manche allbekannte Thatsachen und Schlüsse nochmals vorzuführen, so wird mich, wie ich hoffe, der untrennbare Zusammenhang der ganzen Auseinandersetzung in dieser Beziehung entschuldigen.

Der unmittelbare Eindruck, welchen die Blumenwelt mit ihrer Farbenpracht, mit ihren mannichfachen die Luft durchwürzenden Wohlgerüchen, mit ihrem Reichthum an strahligen und symmetrischen Formen auf uns hervorbringt, mag leicht die Vorstellung in uns erwecken, dass diese uns so angenehmen Dinge speciell zu unserem Wohlbehagen und Ergötzen erschaffen seien.

Die Darwin'sche Lehre muss die Richtigkeit dieser Vorstellung mit Bestimmtheit in Abrede stellen. Denn nach ihr sind alle Thier- und Pflanzenarten, welche uns heute lebend umgeben, nur das Resultat des seit vielen Millionen Jahren, seit dem ersten Erwachen des organischen Lebens auf unserem Erdballe, sich immer gleich bleibenden Waltens derselben Gesetze, welche noch tagtäglich und stündlich die unter unsern Augen sich abwickelnden organischen Erscheinungen beherrschen, der Gesetze der Erblichkeit und der Abänderung, der überreichlichen Vermehrung und des daraus hervorgehenden Kampfes ums Dasein, der wieder mit Nothwendigkeit zum Ueberleben der ihren Lebensbedingungen am besten angepassten Abänderungen führt.

Nach der Darwin'schen Theorie müssen alle Eigenthümlichkeiten der Thiere und Pflanzen ursprünglich als individuelle Abänderungen, die nur die nothwendige Folge bestimmter physikalischer und chemischer Einwirkung sein konnten, aufgetreten sein und können sich nur dadurch erhalten und in der Aufeinanderfolge der Generationen weiter ausgeprägt und befestigt haben, dass sie den Inhabern selbst im Kampfe ums Dasein irgend welchen Vortheil gewährten. Als Consequenz der Darwin'schen Lehre ergibt sich daher der allgemein gültige Satz: Keine Thier- oder Pflanzenart besitzt eine Eigenthümlichkeit, die nicht entweder dem Inhaber selbst von entschiedenem Vortheil ist oder, wenn er sie lediglich als uraltes Erbtheil übernommen hat, seinen Vorfahren einen entschiednen Vortheil vor ihren Concurrenten gesichert hat.

Wenn wir daher die Anwendbarkeit der Darwin'schen Theorie auf das unabsehbar reiche und mannichfaltige Gebiet der Blumen erproben wollen, so haben wir uns vor Allem die Frage zu beantworten: Wie können die bunten Farben, die mannichfachen Wohlgerüche, die zahlreichen zum Theil sehr complicirten Eigenthümlichkeiten des Baues der Blüthen den Pflanzen selbst zum entschiedenen Vortheil gereichen?

Die Beantwortung dieser Hauptfrage lässt sich aus der Betrachtung der Blüthen allein durchaus nicht gewinnen. Denn nicht unmittelbar, sondern nur durch Vermittlung der Insekten, stehen diese hervorragenden Eigenschaften der Blumen mit dem Gedeihen der blumentragenden Pflanzen selbst in ursächlichem Zusammenhange, und dieser ursächliche Zusammenhang liegt, selbst bei vollständiger Kenntniss und Berücksichtigung der Thätigkeit der Insekten auf den Blumen, keineswegs leicht erkennbar zu Tage.

Dass die Blumen vielfach von Insekten besucht werden, dass viele Insekten, wie z. B. die Bienen, sogar ausschliesslich auf Blumennahrung angewiesen sind, ist allerdings eine unmittelbar in die Augen fallende Thatsache. Aber diese Thatsache allein lässt durchaus noch keinen Vortheil erkennen, den die Blumen tragenden Pflanzen selbst von der Farbe, dem Wohlgeruche und den anderen anscheinend nur den Insekten nützlichen Eigenschaften ihrer Blumen haben könnten. Betrachten Sie, wie Christian Konrad Sprengel bereits im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts gethan hat, so eingehend als möglich die Thätigkeit der Insekten auf den Blumen, vertiefen Sie Sich dann im Zusammenhange mit Ihren Insektenbeobachtungen in alle Einzelheiten des Blüthenbaues und Sie werden, wie Sprengel, zwar sehr bald die Ueberzeugung erlangt haben, dass alle Einzelheiten der von Insekten besuchten Blüthen in der mannichfachsten, oft überraschendsten Weise so zusammenwirken, dass die Insekten, indem sie ihrer Nahrung nachgehen, sich dabei mit Blüthenstaub behaften und einen Theil desselben, ohne es zu wissen und zu wollen, auf Narben derselben Blumenart übertragen. Was aber die Blumen tragenden Pflanzen selbst nun für einen Vortheil davon haben, dass gerade Insekten Ueberträger des befruchtenden Stoffes sind, während es doch viel einfacher wäre, wenn die meist unmittelbar um die Narbe herumstehenden Staubgefässe direct ihren Blüthenstaub auf die Narbe ausschütteten, das werden Sie, so wenig wie es Chr. C. Sprengel gelang, weder durch Beobachtung der Insektenthätigkeit, noch durch die eingehendste Betrachtung der Blütheneinrichtungen ergründen. Wenn daher unserem Verständnisse des Zusammenhangs der Blumen und blumenbesuchenden Insekten keine weiteren Thatsachen zu Gebote ständen, so würde dieses ganze Gebiet mit der Theorie der Entstehung der Arten durch natürliche Auslese durchaus nicht in Einklang zu brin-

gen sein und einen erheblichen Einwand gegen dieselbe begründen. Wir müssten dann auf ein Verständniss der Blumeneinrichtungen überhaupt durchaus verzichten, wenn wir nicht etwa die von Sprengel dem angenommenen Blumenschöpfer ganz willkürlich untergelegte Absicht, sich nun eben der Insekten zum Uebertragen des Blüthenstaubes auf die Narben bedienen zu wollen, als eine ausreichende Erklärung gelten lassen wollten.

Bis zu Anfang dieses Jahrzehnts stand unsere Kenntniss der Pflanzenwelt in der That auf diesem Standpunkte. Aber der Begründer der Selectionstheorie selbst, Darwin, wurde gerade durch seine Theorie auf die Entdeckung derjenigen Thatsachen geführt, welche diese Theorie fordert, um mit der Blumenwelt in Einklang gebracht werden zu können. Darwin erkannte, was Sprengel, dem ersten Entdecker der Befruchtung der Blumen durch Insekten, verborgen geblieben war, dass es bei dieser Befruchtung wesentlich auf die Uebertragung des Blüthenstaubes auf die Narben anderer Blüthen ankommt. In seinem bewundrungswürdigen Werke über Orchideen zeigte Darwin, dass die mannichfachen Einrichtungen, welche bei einheimischen und fremden Orchideen die Befruchtung durch Insekten bewirken, durchaus eine Kreuzung getrennter Individuen zur Folge haben. Er wurde durch diese speciellen Untersuchungen von neuem mit zwingender Nothwendigkeit zu derselben Vorstellung geführt, die er schon aus allgemeinen Gründen als unabweisbar erkannt hatte, dass es den Pflanzenarten selbst von entscheidendem Vortheil sein müsse, nicht durch eigenen Blüthenstaub, sondern durch den Blüthenstaub anderer Individuen derselben Art befruchtet zu werden. Diese Vorstellung, einmal mit voller Ueberzeugung erfasst, wusste Darwin mit dem Scharfsinne, mit der Ausdauer, mit der Geschicklichkeit im Experimentiren, die wir in allen seinen Arbeiten bewundern, so lange zu verfolgen, bis sie als unumstössliche Gewissheit dastand. Seine Jahre lang mit unverdrossnem Fleisse fortgesetzten Selbstbefruchtungs- und Kreuzungsversuche ergaben als unzweideutiges Resultat, dass Kreuzung getrennter Individuen zahlreichere, kräftigere und entwicklungsfähigere Nachkommen liefert, als Selbstbefruchtung, ein Satz, welcher seitdem durch zahlreiche Versuche Hildebrands, meines Bruders Fritz und Anderer eine ununterbrochene Reihe von Bestätigungen erfahren hat.

Mit diesem Satze ist nun des Räthsels Lösung gefunden, das Verständniss zahlloser Blütheneinrichtungen mit einem Male wie durch einen Zauberschlag eröffnet. Ueberblicken wir denn in gedrängter Kürze, wie sich unter Anwendung dieses Satzes die Erklärung der hauptsächlichsten Blütheneigenthümlichkeiten vom Darwin'schen Standpunkte aus gestaltet.

Wenn Kreuzung getrennter Individuen zahlreichere, kräftigere

und entwicklungsfähigere Nachkommenschaft liefert, als Befruchtung mit eigenem Pollen, so musste und muss jede einmal auftretende Abänderung der Blüthen, welche Uebertragung des Blüthenstaubs auf andere Blüthen begünstigt, den so abgeänderten Pflanzen einen Vortheil über andere Formen derselben Art sichern, der im Kampfe um das Dasein das schliessliche Allein-Uebrigbleiben der begünstigteren Abänderungen herbeiführt.

Nun gibt es, soweit wir übersehen können, überhaupt nur zweierlei natürliche Transportmittel für den Blüthenstaub, Wind und Insekten, deren Wirkung aber durch ganz verschiedene Eigenthümlichkeiten der Blüthen begünstigt wird.

Je nach den Abänderungen, welche bei verschiedenen Pflanzen zuerst auftraten, mussten sich daher dieselben in Folge der natürlichen Auslese entweder dem Winde oder den besuchenden Insekten anpassen; ihre Blüthen mussten sich entweder zu Windblüthen oder zu Insektenblüthen ausprägen, wenn es gestattet ist, mit diesen abgekürzten Benennungen diejenigen Blüthen zu bezeichnen, deren Blüthenstaub durch Wind oder durch Insekten auf die Narben anderer Blüthen übertragen wird. Die Wirkung des Windes ist eine einfache, sich gleich bleibende, die der Insekten eine mannichfach wechselnde. Anpassung an die Einwirkung des Windes setzt daher Abänderung in einer bestimmten Richtung voraus, während Anpassung an den Insektenbesuch auf eben so mannichfache Weise möglich ist, als die besuchenden Insekten in ihrer Grösse, Gestalt, Körpereigenthümlichkeit, in ihren Liebhabereien und Gewohnheiten, selbst in der Jahres- und Tageszeit ihres Ausfluges mannichfaltig sind. Wir müssen daher vom Standpunkte der Darwin'schen Theorie aus erwarten: 1) dass es sich ungleich häufiger ereignet hat, dass Pflanzen irgend welche Abänderung darboten, welche den Insektenbesuch und das Uebertragen des Blüthenstaubes durch Insekten begünstigte, als dass sie in der einen bestimmten Richtung abänderten, welche der Befruchtung durch den Wind förderlich war; 2) dass die Pflanzen, welche dem Insektenbesuche sich angepasst haben, ungleich mannichfaltigere Blütheneinrichtungen darbieten, als die durch den Wind befruchteten.

Diese beiden Sätze, welche sich als nothwendige Consequenzen, der Darwin'schen Theorie ergeben, aus der teleologischen Auffassungsweise aber nicht oder nur in willkürlicher Weise abgeleitet werden können, werden durch die wirklich vorhandenen Blütheneinrichtungen durchaus bestätigt. Windblüthen sind nicht nur weit weniger zahlreich, als Insektenblüthen, sondern auch in ihrer Einrichtung weit weniger mannichfaltig.

Uebertragung des Blüthenstaubes durch den Wind erfordert offen dem Luftzuge sich darbietende Staubgefässe und Narben, lose, nicht an einander haftende, sondern als feinster Staub leicht durch jeden Luftzug fortgewehte Pollenkörner, die in kolossaler Menge

entwickelt werden müssen, um die Möglichkeit, dass alle Pollenkörner neben den Narben vorbeifliegen könnten, zu beseitigen. Ausgezeichnete Beispiele solcher Einrichtung bieten Cupuliferen, Nadelhölzer, Süssgräser, Sauergräser, Binsen und Plantago-Arten dar. Stösst man z. B. an einen eben aufblühenden Haselstrauch oder bläst gegen seine Kätzchen, so sieht man sofort kleine Wolken von Blüthenstaub durch die Luft fliegen, und untersucht man dann die benachbarten Narben, so findet man nur wenige, an welchen nicht einzelne Pollenkörner haften geblieben wären. In diesem Falle wird ein leichtes Ausstreuen des Blüthenstaubes durch den Wind durch die frei in die Luft hängenden männlichen Blüthenkätzchen bewirkt, eine Kreuzung getrennter Individuen aber wird hier, wie bei den meisten Windblüthen durch Getrenntblüthigkeit unvermeidlich gemacht. In anderen Fällen, wie z. B. bei Plantago, sehen wir statt des ganzen Blüthenstandes die einzelnen Antheren frei in die Luft flattern, indem sie an langen dünnen Staubfäden aus der Blüthe heraushängen, und die Kreuzung getrennter Individuen anstatt durch Getrenntblüthigkeit durch ungleichzeitige Entwicklung der Geschlechtstheile derselben Blüthe unvermeidlich gemacht. Denn jede Blüthe von Plantago streckt, während sie noch geschlossen ist, die Narbe als langen fiedrigen Faden frei in die Luft und lässt die Staubgefässe erst hervortreten, nachdem die Narbe ihren Dienst gethan hat und schon theilweise verwelkt ist. Hiermit sind nun schon die hauptsächlichsten Verschiedenheiten der Windblüthen bezeichnet.

Unendlich mannichfacher in ihren Einrichtungen sind die durch Insekten befruchteten Blüthen. Doch lassen sich auch bei ihnen leicht gewisse allgemeine Bedingungen erkennen, denen in allen Fällen irgend wie genügt sein muss, wenn der Besuch der Insekten und die Uebertragung des Blüthenstaubes durch dieselben gesichert sein soll. Erstens nemlich müssen die Insekten die Blüthen schon aus einiger Entfernung wahrnehmen können; diess kann nur entweder durch deren von der Umgebung abstechende Farbe oder durch von der Blume ausströmenden Duft oder durch beides zugleich bewirkt werden. Alle Insektenblüthen müssen daher abweichend gefärbt oder duftend oder beides zugleich sein. Für Uebertragung des Blüthenstaubes durch den Wind können dagegen natürlich Farbe und Wohlgeruch keinen Vortheil gewähren; desshalb konnten und können bei Windblüthen diese Eigenthümlichkeiten auch nicht durch natürliche Auslese erhalten und ausgeprägt werden. Ganz wie es die Anwendung der Darwin'schen Lehre auf die Blüthenwelt fordert, finden sich nun wirklich alle Windblüthen schmucklos und geruchlos, alle durch Insekten befruchteten Blüthen gefärbt oder duftend oder beides zugleich. Da wir als Blumen solche Blüthen zu bezeichnen pflegen, die sich durch Farbe oder Wohlgeruch oder durch beides zugleich bemerkbar machen, so lassen sich bei der Besprechung un-

seres Gegenstandes die Ausdrücke »Insektenblüthen« und »Blumen« völlig gleichbedeutend gebrauchen.

Eine zweite Bedingung, welche durchaus erfüllt sein muss, wenn regelmässiger Insektenbesuch stattfinden soll, ist die, dass die Blüthe den Insekten irgend etwas ihnen Nützliches oder Angenehmes darbietet, was sie zu wiederholtem Besuche derselben Blüthenart veranlasst. Im einfachsten Falle ist diess der Blüthenstaub selbst und nur dieser, den die Insekten verzehren oder als Futter für ihre Larven wegschleppen, so z. B. bei Anemone und Clematis.

In anderen Fällen bleibt der Blüthenstaub zwar auch den Insekten preisgegeben, daneben aber bietet sich denselben frei abgesonderter Honig dar, so bei Ranunculus, den Rosifloren und zahllosen anderen. In wieder anderen Fällen entziehen sich die Staubgefässe mehr oder weniger der verheerenden Einwirkung der Insekten und diese sind hauptsächlich oder ausschliesslich auf den Genuss des Honigs der Blüthe angewiesen, wie z. B. bei Salvia, Pedicularis, Iris.

In weit seltneren Fällen suchen die Insekten etwas anderes als Blüthenstaub oder Honig in den Blumen. Käfer, welche übrigens für die Befruchtung eine wenig wichtige Rolle spielen, fressen ausser Blüthenstaub das zarte Gewebe aller Blüthentheile. Bei einer kleinen brasilianischen Orchidee *(Polystachya)* ist nach brieflicher Mittheilung meines Bruders Fritz das Labellum mit Mehl (losen Zellen) gefüllt. Bei anderen brasilianischen Blumen finden sich fleischige Auswüchse, die von den besuchenden Insekten benagt werden. Eine kleine Biene, die schon Reaumur beschreibt, *Anthocopa papaveris*, schneidet von den Blumenblättern des wilden Mohns Stücke ab, um ihre Brutkammer damit auszutapeziren.

Eine dritte Bedingung, welche bei allen Blumen erfüllt sein muss, um die Uebertragung des Pollens durch Insekten zu ermöglichen, ist die dazu geeignete Beschaffenheit des Blüthenstaubs und der Narbe. Der Blüthenstaub muss sich den besuchenden Insekten anheften können, die Narbe muss den von den Insekten mit ihr in Berührung gebrachten Blüthenstaub stärker festhalten können, als der Insektenleib.

Die Anheftbarkeit konnten entweder die einzelnen Pollenkörner erlangen, und zwar sowohl durch stachlige Vorsprünge, vermittelst deren die Pollenkugeln sich leicht an einander und am Insektenhaare festhalten, wie z. B. bei Malva und Taraxacum, als durch Klebrigkeit, wie bei den meisten andern — oder der ganze Polleninhalt eines Antherenfaches, wie bei Orchis und den Asclepiadeen, wo derselbe zu einem Klumpen vereint, durch einen besonderen Mechanismus sich dem Insekte anheftet. Die trocknen und glatten, leicht wegwehbaren Pollenkörner der Windblüthen sind dagegen bei Insektenblüthen unmöglich.

Statt der fedrigen, den losen Staub leicht auffangenden Narben der Windblüthen finden wir bei den Insektenblüthen glatte oder warzigrauhe, in jedem Falle aber klebrige Narben.

Schon die Verschiedenheit, in welcher die eben erwähnten Eigenschaften der Blumen, Bemerkbarkeit durch Farbe oder Geruch, Production von Insektennahrung, Anheftbarkeit des Blüthenstaubes und Klebrigkeit der Narbe im Einzelnen sich ausprägen konnten, bedingt eine viel grössere Mannichfaltigkeit der Blumen als der Windblüthen. Diese Mannichfaltigkeit steigert sich aber in noch viel höherem Grade durch die fast unbegrenzte Zahl verschiedner Möglichkeiten der Uebertragung des Blüthenstaubes auf die Narben anderer Blüthen durch Insekten, in welcher gerade einzig und allein, wie wir gesehen haben, der Vortheil besteht, den die Pflanzen selbst vom Insektenbesuche haben.

Wir sehen in dieser Beziehung keineswegs das Vollkommenste überall erreicht, sondern, wie die Darwin'sche Anschauungsweise fordert, die verschiedenen Pflanzen auf den verschiedensten Stufen der Vollkommenheit angelangt. Ob der einfachste und ursprünglich vielleicht allgemeine Fall beständiger Selbstbefruchtung, auf dessen ursprüngliche Allgemeinheit uns das gewöhnliche Dichtnebeneinanderstehen von Staubgefässen und Stempeln in derselben Blüthe hinzuweisen scheint, noch jetzt bei irgend welchen Pflanzen vorkommt, ist bis zu dieser Stunde noch nicht entschieden. Nicht wenige Blüthen aber finden wir, namentlich unter den Ranunculaceen, Papaveraceen, Cruciferen, bei denen die besuchenden Insekten eben so häufig oder selbst noch häufiger Selbstbestäubung bewirken als Fremdbestäubung.

Bei diesen Pflanzen ist also die blosse Eröffnung der Möglichkeit einer Fremdbestäubung durch Insekten schon entscheidend gewesen, die auftretenden Abänderungen von Farbe, Duft, Honigabsonderung und Anheftbarkeit des Blüthenstaubes durch natürliche Auslese zu erhalten und zu befestigen.

In weit zahlreicheren Fällen dagegen sind zu diesen ersten und einfachsten Anpassungen an den Insektenbesuch andere hinzugetreten, welche die Uebertragung des Blüthenstaubes auf getrennte Individuen wahrscheinlich oder selbst unvermeidlich machen. Unvermeidlich gemacht aber sehen wir die Fremdbestäubung bei den Blumen nicht nur durch das Auftreten derselben Eigenthümlichkeiten, die auch bei Windblüthen vorkommen, nemlich durch Getrenntblüthigkeit (z. B. bei Salix, Cucurbitaceen) oder durch Dichogamie d. h. ungleichzeitige Entwicklung der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile in derselben Blüthe (z. B. bei *Cerastium arvense*, den Umbellaten und Compositen), sondern es treten bei den Blumen noch die mannichfachsten anderen die Fremdbestäubung durch Insekten begünstigenden oder unvermeidlich machenden Einrichtungen

auf, welche der Einwirkung des Windes gegenüber wirkungslos und daher bei Windblüthen ganz unmöglich sind.

Dahin gehört z. B. die bei Lopezia, Malva und sehr vielen anderen Dichogamen vorkommende Erscheinung, dass die in der Entwicklung vorausgeeilten Staubgefässe sich aus dem Bereiche der Insektenberührung zurückbiegen, so bald die Narben sich entfalten und dass diese nun die frühere Stelle der Staubgefässe einnehmen. Wenn z. B. die Honigbiene in den geöffneten Blüthen von *Malva silvestris* die Runde macht, um die fünf im Grunde der Blüthe zwischen den Blumenblättern liegenden Honiggrübchen der Reihe nach zu entleeren, so streift sie, indem sie sich mit den Beinen an den Blumenblättern festhält, in den jüngern Blüthen mit ihrem behaarten Rücken die Antheren, in den ältern die an ihre Stelle getretnen Narben; in den ersteren behaftet sie ihre Haare so reichlich mit den grossen stachligen Pollenkugeln, dass sie ganz bepudert dieselben verlässt, in den letztern lässt sie einen grossen Theil dieses Pollens an den Narben haften. Selbst wenn die älteren Blüthen an den zurückgebogenen Staubbeuteln noch zahlreiche Pollenkörner haften haben, können dieselben nicht so leicht von den Bienen abgestreift und an die Narben derselben Blüthe gebracht werden, da sie ziemlich ausser dem Bereiche der Berührung durch die Bienen liegen.

Dahin gehört ferner das Nebeneinandervorkommen langgriffliger und kurzgriffliger Pflanzenstöcke bei Primula, Pulmonaria, Hottonia und andern. Bei *Primula elatior* z. B. stecken Hummeln und Pelzbienen (Anthophora) bei allen Blüthen auf gleiche Weise den Kopf in den erweiterten Blütheneingang, um den Rüssel in den Grund der Röhre zu senken. So berühren sie mit der behaarten Stirn die hochstehenden Staubgefässe und die hochstehenden Narben, mit den die Rüsselscheide bildenden Maxillen die tiefstehenden Staubgefässe und die tiefstehenden Narben und übertragen so unablässig mit der Stirn Blüthenstaub der kurzgriffligen Form auf die Narben der langgriffligen, mit den Maxillen Blüthenstaub der langgriffligen Form auf die Narben der kurzgriffligen.

Aus einer Unzahl sonstiger Blütheneinrichtungen, welche bei Blumen Fremdbestäubung unvermeidlich machen und welche namentlich durch die Untersuchungen Darwin's, Hildebrand's, Federico Delpino's und meines Bruders Fritz an das Licht gezogen worden sind, will ich nur noch zwei herausgreifen, die bis vor kurzem räthselhaft waren, und deren Räthsel ich selbst so glücklich gewesen bin, durch direkte Beobachtung der befruchtenden Insekten lösen zu können: die unserer gewöhnlichen Wiesenorchideen und die des Frauenschuhs.

Unsere gewöhnlichen Wiesenorchideen: *Orchis morio, mascula, latifolia* und *maculata* besitzen nemlich einen hohlen Sporn aber in

dem Hohlraum desselben, was ausser der Gattung Orchis beispiellos ist, keinen Honig. Sprengel nennt sie desshalb Scheinsaftpflanzen, indem er sich vorstellt, dass die besuchenden Insekten durch den Duft, die bunte Farbe und den hohlen Sporn der Blume sich verleiten lassen, den Kopf in den Eingang des hohlen Sporns zu stecken, um Honig darin zu suchen. Dabei würden sie nun, nach Sprengel's Meinung, für sich selbst nichts finden; sie würden aber an das mit klebriger Masse erfüllte Beutelchen (die *bursicula*) stossen, die klebrigen Scheibchen, denen die Stiele der Pollenmassen angeheftet sind, sich ankitten, so die Pollinien aus ihren Fächern herausziehen und die ganzen Pollinien auf die Narbe schleppen, also Selbstbestäubung bewirken. Wie in mehreren andern Fällen, so wurde auch hier Sprengel dadurch, dass er den Vortheil, den die Pflanze von der Fremdbestäubung hat, noch nicht kannte, veranlasst, die Blütheneinrichtung als auf Selbstbestäubung hinauslaufend zu erklären, was in diesem Falle um so leichter möglich war, als es ihm nicht gelang, die Befruchtung der Orchisarten durch Insekten direkt zu beobachten. Wohl fand Sprengel mehrmals Pollinien an der Narbe klebend, ein oder zweimal fand er auch eine todte Fliege an der Narbe und schloss daraus, dass Fliegen die Befruchter sein müssten. Es gelang ihm aber, wie er sich selbst ausdrückt, nie, die Natur auf der That zu ertappen, und die ganze Blütheneinrichtung von Orchis blieb ihm daher einigermassen räthselhaft. »Es bleibt mir daher unbegreiflich,« sagt er Seite 404 seines Werks, »warum die Blume keinen Saft hat, da es mir sehr zweckmässig zu sein scheint, dass sie Saft bereite, damit die Fliegen, wenn sie denselben in einer Blume gefunden haben, dadurch bewogen werden, mehrere Blumen zu besuchen und zu befruchten.« Sprengel war sich also wohl bewusst, das Räthsel wenigstens nicht vollständig gelöst zu haben. Auch Darwin gelang es, wie er in seinem Orchideenwerke berichtet, trotz 20jähriger Aufmerksamkeit darauf, nicht, an unseren Wiesenorchideen befruchtende Insekten zu beobachten.

Gleichwohl gibt er in diesem Werke eine eingehende Erläuterung des Befruchtungsvorganges, indem ihn der aus seiner Theorie folgende Satz, dass nur dem Inhaber selbst nützliche Eigenthümlichkeiten durch natürliche Auslese erhalten und befestigt werden können, in den Stand setzt, aus der blossen Betrachtung der Blütheneinrichtung die Einzelheiten des Befruchtungsvorganges abzuleiten. Gewiss gibt es keine glänzendere Bestätigung für die Richtigkeit einer Theorie, als wenn ihre der Erfahrung vorauseilenden Schlussfolgerungen nachträglich Schritt für Schritt durch die Erfahrung bestätigt werden.

Darwin hat in Bezug auf unsere Wiesenorchideen geschlossen, dass die besuchenden Insekten den zwischen der äusseren und inne-

ren Membran des hohlen Sporns eingeschlossenen Saft durch Anbohren gewinnen, dass der hierdurch ihnen verursachte Aufenthalt gerade ausreicht, die Pollinien mittelst der klebrigen Scheibchen auf ihrem Kopfe festzukitten, dass endlich die zur allmälichen Abwärtsdrehung der Pollinien durch einseitige Austrocknung ihrer Standfläche erforderliche Zeit hinreicht, um das Insekt inzwischen eine neue Pflanze aufsuchen zu lassen, so dass, indem es nun erst die herabgedrehten Pollinien gegen die Narbe stossen kann, sicher eine Kreuzung getrennter Pflanzenstöcke bewirkt wird. Räthselhaft blieb nur, wie sich die Befruchtung so äusserst häufiger Pflanzen so andauernd der direkten Beobachtung entziehen konnte und welche Insekten es wären, die zu Tausenden und doch ungesehen das geheimnissvolle Werk verrichteten. Durch meine Beobachtung unserer Wiesenorchideen werden die Schlüsse Darwins durchaus bestätigt und die Lücke in der direkten Beobachtung ausgefüllt.

Schon im vorigen Frühjahre hatte ich zahlreiche Hummeln und einzelne Honigbienen mit Orchispollinien an der Stirn gefangen; eine Waldhummel (*B. silvarum*) hatte ich an *Orchis morio* anfliegen und den Rüssel in den Sporn stecken sehen und unmittelbar darauf mit den Pollinien dieser Blume behaftet eingefangen.

Auch *Bombus lapidarius* hatte ich ein anderesmal aus ziemlicher Entfernung an *Orchis latifolia* anfliegen und an 2 Exemplaren mehrere Blüthen absuchen sehen. Von sonstigen Insekten hatte ich nur ein einzigesmal eine Fliege, *Volucella bombylans*, mit Pollinien von *Orchis maculata* behaftet, gefunden. Ich war also überzeugt, dass hauptsächlich Hummeln unsere Wiesen-Orchisarten befruchten; eine genaue Beobachtung aus unmittelbarer Nähe hatte mir aber nicht gelingen wollen. Der sehr flüchtige Aufenthalt der Hummeln an den Orchisblüthen schien mir dafür zu sprechen, dass sie nichts in denselben fänden, dass sie also wirklich, wie Sprengel meinte, nur durch den Schein getäuscht diese Blüthen besuchten. Am 6. dieses Monats gelang es nun endlich mir und meinem Sohne Hermann, auf den orchideenreichen Wiesen des Stromberger Höhenzugs, in aller Musse und aus nächster Nähe mehreren Hummeln bei ihrem Befruchtungsgeschäfte zuzusehen. Auf einem mit *Orchis mascula* reich besetzten Rasenplatze liegend sahen wir dicht neben uns eine Hummel, wie es uns schien, *Bombus terrestris*, an den untern Theil einer Blüthenähre von *Orchis mascula* anfliegen. Sie steckte den Kopf in eine Blüthe hinein und zog ihn nach etwa 4 Secunden mit Pollinien behaftet wieder heraus. Dasselbe wiederholte sie aufwärts steigend an einer zweiten und dritten Blüthe. Nachdem sie den Kopf aus der dritten Blüthe gezogen hatte, hielt sie inne und suchte mit den Vorderbeinen die ihr nun lästig werdenden Pollinien sich vom vorderen Theile des Kopfschildes, wo sie festgekittet sassen, wegzuwischen, was ihr jedoch nicht gelang. Sie steckte darauf, weiter auf-

wärts steigend, den Kopf in eine 4te Blüthe. In diesem Augenblicke suchte ich sie mit dem Netze zu fangen, verfehlte sie indess, und sie flog davon. — Ziemlich eben so nahe sahen wir eine Gartenhummel *(B. hortorum)* eine Reihe von 3—4 Blüthen von *Orchis mascula* aufwärts steigend besuchen, dann an das nächste Exemplar fliegen und an demselben wieder mehrere Blüthen, eine nach der andern, vornehmen. Die Narben mehrerer Blüthen des zweiten Exemplars fanden wir mit Pollen belegt, die Antherenfächer entleert. Die Beobachtung der Befruchtung von *Orchis mascula* konnten wir in der kurzen Zeit von vielleicht 2 Stunden noch dreimal wiederholen. Zweimal war es *Bombus lapidarius*, einmal *Psithyrus campestris*, den wir mehrere Blüthen von *Orchis mascula* besuchen sahen. *Bombus lapidarius* verweilte etwas kürzer, nur etwa 2—3 Secunden in jeder Blüthe, sonst nahmen wir in dem Benehmen der verschiedenen Hummeln keinen Unterschied wahr. Den *Psithyrus* und einen *Bombus lapidarius* fingen wir auf frischer That, die Stirn mit einem Büschel von Pollinien behaftet, ein. Ein Theil der Pollinien war schon abwärts gebogen, so dass er bei weiterem Blüthenbesuch hätte gegen die Narbe stossen müssen, die zu oberst sitzenden standen noch gerade aus und würden bei sofortigem weiteren Blüthenbesuch die Narbe verfehlt haben. Von 97 Hummeln, die wir an diesem Tage auf dem Stromberger Höhenzuge einfingen, um sie auf Orchispollinien zu untersuchen, waren 32 damit behaftet. Wir sahen aber mehrmals an eingefangnen und mitgenommenen Hummeln, dass es ihnen gelang, die dem vorderen Theile des Kopfschildes angehefteten und nach der Abwärtsdrehung über den Mund herabhangenden Pollinien mit den Fresszangen zu packen und loszuziehen. Bei einigen, die wir mit Pollinien behaftet eingesammelt hatten, fanden sich später diese an einem der Vorderbeine sitzend vor. Aus dem oft von Erfolg begleiteten Versuche der Hummeln, sich der Pollinien zu entledigen, den sie auch schon auf den Orchisblüthen selbst anstellen, erklärt es sich, dass man hie und da ganze Pollinien oder Pollinienpaare an der Orchideenblüthe, meist an oder in der Nähe der Narbe kleben findet, welche Beobachtung S p r e n g e l zu seiner irrigen Auffassung veranlasste. Zugleich konnten wir aber daraus schliessen, dass noch weit mehr Hummeln als wir mit Pollinien behaftet einfingen, Orchideen befruchtet hatten. An dem einen Tage, welcher allerdings äusserst günstig war, da es nach längerer kühler Witterung bedeutend warm und ziemlich windstill wurde, haben auf dem Stromberger Höhenzuge also höchst wahrscheinlich weit mehr als ein Drittheil aller Hummeln an der Befruchtung der Orchideen mitgewirkt. Den wie vielsten Theil der gesammten Befruchtungsarbeit diese etwa vollzogen haben mögen, lässt sich ungefähr aus folgenden Zahlen ermessen. Am Morgen dieses Tages, 7 Uhr, pflückte ich auf einer mit vielen tausend Exemplaren von Orchis besetzten, ausge-

dehnten Wiese 10 Exemplare von *Orchis morio* und untersuchte ihre sämmtlichen schon geöffneten 107 Blüthen; bei einer einzigen waren die Pollinien aus ihren Fächern entfernt und die Narbe mit Pollen belegt, bei 2 anderen Blüthen war die Narbe ebenfalls mit Pollen belegt, die Pollinien aber noch am Platz. Nachmittags 5 Uhr pflückte ich an derselben Stelle wieder 10 Exemplare derselben Orchisart; sie trugen 97 geöffnete Blüthen. Von diesen hatten 14 mit Pollen belegte Narben. bei 2 von diesen waren die Pollinien noch in ihren Fächern, bei den 12 übrigen waren auch die Antherenfächer entleert, bei 2 derselben klebte ein Pollinienpaar am Rande der Narbe. Ausserdem waren bei 3 Blüthen die Antherenfächer entleert, die Narben aber noch nicht mit Pollen belegt. Morgens 7 Uhr waren also $2^1/_2$ Procent, Nachmittags 5 Uhr über 14 Procent der Blüthen befruchtet.

Dass Darwin's Schlussfolgerungen durch meine Beobachtungen vollständig bestätigt werden, bedarf kaum eines besonderen Nachweises. Die Hummeln müssen etwas im Sporn der Blüthe gefunden haben, sonst würden sie nicht andauernd am Absuchen derselben geblieben sein. Da der Sporn nun keinen freien, wohl aber reichlich zwischen der innern und äussern Membran eingeschlossenen Honig enthält, so bleibt nur übrig, dass ihr Rüssel durch das äusserst zarte Gewebe der innern Membran eindringt und den eingeschlossenen Honig gewinnt. Mit den Spitzen der die Zungenscheide bildenden Maxillen muss das Eindringen in das zarte Gewebe rasch und leicht zu bewirken sein. Dass der dadurch verursachte Aufenthalt von 3–4 Secunden ausreicht, die klebrigen Scheibchen am Kopfe der Hummel festzukitten, hat die directe Beobachtung gezeigt. Man kann sich übrigens auch leicht durch einen zugespitzten Bleistift, den man in den Sporn von *Orchis mascula* einführt, überzeugen, dass schon nach 2—3 Secunden die Pollinien festkleben. Ebenso ergibt sich aus der directen Beobachtung, dass durch den Besuch der Hummeln die Narben der Orchisblüthen stets mit Pollen anderer, früher besuchter Blüthen belegt werden. Denn die Hummel senkt nur einmal den Rüssel in denselben Sporn hinein und zieht daher erst beim Weggehen die Pollinien aus ihren Fächern. Die Abwärtsdrehung der Pollinien erfordert bei *Orchis mascula*, wie ich aus Versuchen mit einem zugespitzten Bleistift ersah, in der Regel etwa 40 Secunden; selten ist sie schon nach 25 Secunden beendet. Eine Hummel, die 3—4 Blüthen derselben Aehre absucht, an jeder Blüthe 3–4 Secunden verweilt und auf dem Wege von einer Blüthe zur nächsten etwa 2 Secunden verliert, wie es unseren Beobachtungen entspricht, bringt höchstens 20—22 Secunden an derselben Blüthentraube zu und ist also sicher schon mit dem Absuchen derselben fertig, ehe die Pollinien ihre Abwärtsdrehung beendet haben. Die Befruchtung der Orchisarten durch Hummeln scheint also unver-

meidlich Bestäubung mit Pollen nicht nur getrennter Blüthen, sondern sogar getrennter Pflanzenstöcke zu bewirken.

An *Orchis latifolia* sah ich am 11. Mai auf einer Wiese bei Overhagen nächst Lippstadt wiederum wiederholt Hummeln das Befruchtungsgeschäft vollziehen; etwas neues oder von der Befruchtung von *Orchis mascula* abweichendes bot sich aber nicht dar.

Ueber die Befruchtung des Frauenschuhs habe ich bereits im letzten Jahrgange unserer Vereinsverhandlungen eine im Mai 1867 gemachte Beobachtung mitgetheilt. Obgleich diese erste Beobachtung der den Frauenschuh befruchtenden Insecten unter sehr ungünstigen Bedingungen gemacht wurde und desshalb in vielen Stücken unvollständig blieb, so genügte sie doch, mir mit Anwendung der Darwin'schen Anschauungsweise die Bedeutung aller einzelnen Blüthentheile für den Befruchtungsvorgang vollständig klar zu machen, und ich trug kein Bedenken, meine Auffassung der Cypripediumblüthe in allen Einzelheiten zu veröffentlichen. Durch eine vollständigere Beobachtung, welche mir am 16. Mai vorigen Jahres an derselben Stelle gelang, werden nun die der Erfahrung vorausgeeilten Schlussfolgerungen, zu welchen mich die Darwin'sche Theorie führte, durchaus bestätigt. Nachdem ich auf dem kleinen Fleck, welcher mir zur Beobachtung diente und welcher nur 6 geöffnete Cypripediumblüthen darbot, mehrmals die Runde gemacht hatte, fand ich in einer der Blüthen, welche eine halbe Minute vorher noch leer gewesen war, eine *Andrena pratensis* in der holzschuhförmigen Unterlippe eingeschlossen, die sich durch ihr heftiges Abarbeiten schon auf einige Schritte Entfernung bemerklich machte. Ich sah ihr zu. Wenigstens 20 mal versuchte sie, offenbar durch ihr Gefangensein beunruhigt, an den Wänden nach der grossen Oeffnung hinaufzusteigen. In Folge der Umbiegung und Ueberwölbung der Wände fiel sie aber immer sogleich wieder zurück. Endlich lief sie nach der Blüthenbasis zu und versuchte, da herauszukriechen. Sie kam auch bald so weit, dass ihr Kopf durch die linke kleine Oeffnung herausguckte. Der Ausgang war ihr aber zu enge und sie zog sich wieder zurück. Noch einmal machte sie einige vergebliche Anstrengungen, die grosse Oeffnung zu gewinnen, noch einmal einen vergeblichen Versuch, durch die linke kleine Oeffnung herauszukriechen, noch einmal kehrte sie in ihre Falle zurück. Endlich nahm sie einen neuen, kräftigeren Anlauf nach derselben kleinen Oeffnung und zwängte sich mit Anstrengung aller ihrer Kräfte darin weiter vorwärts. und siehe da! die ganze Unterlippe wich etwas nach unten, Vorderbeine und Brust wurden hindurchgedrängt, die rechte Schulter zog eine erhebliche Menge des klebrigen Pollens mit sich und alsbald hatte das Thier seine volle Freiheit wieder gewonnen.

Nach dieser Beobachtung ist es unzweifelhaft, dass die Cypripediumblüthe, wie meine früher gegebene Beschreibung bereits durch-

führt, eine die Fremdbestäubung unfehlbar bewirkende Bienenfalle ist, in welche die Andrenen, durch süssen Wohlgeruch und durch winzige Honigtröpfchen gelockt werden, die, wie ich mich gestern überzeugte, an der Spitze der das Labellum nach seiner Basis zu bekleidenden Haare sichtbar sind. Besucht eine Andrena diese Falle bei voller Tageswärme und daher in voller Lebensenergie, so vermag sie in wenigen Minuten sich wieder aus dem Gefängniss zu befreien, aber nur, indem sie Pollen mit sich nimmt, den sie dann in der zweiten Blüthe, die sie besucht, unfehlbar an die Narbe absetzt. Gelangt sie dagegen in abendlicher Kühle in die Falle, so nimmt sie, wohl oder übel, Nachtquartier darin, und vermag sich dann erst in der vollen Wärme des nächstfolgenden Tages die Freiheit wieder zu verschaffen, wie es bei den von mir zuerst in Cypripediumblüthen beobachteten Andrenen offenbar der Fall war. Gelangen kleinere Andrenaarten in die holzschuhförmige Unterlippe des Frauenschuhs, so müssen sie, da sie zu schwach sind, sich durch eine der kleinen Oeffnungen herauszuzwängen, in ihrem Gefängniss verhungern. So fand ich gestern (am 17. Mai) in einer der zur Ansicht mitgebrachten Cypripediumblüthen 2 todte *Andrena parvula*.

Ich verlasse hiermit den ersten Theil meines Themas, die Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Blumen, um über den zweiten Theil, die Anwendung derselben Lehre auf blumenbesuchende Insecten wenigstens einige Hauptgesichtspunkte zu eröffnen. Wie sich der Bau der Blumen den Insekten angepasst hat und durchaus nur im Zusammenhange mit der Thätigkeit der sie besuchenden Insekten verstanden werden kann, so haben sich die auf Blumennahrung angewiesenen Insekten in denjenigen Körpertheilen, die zur Gewinnung der Blumennahrung benutzt werden, den Blumen angepasst, und es ist daher ein Verständniss der Eigenthümlichkeiten dieser Körpertheile durchaus nur unter Berücksichtigung dieser Anpassung zu erlangen. Dies ist der eine Gesichtspunkt, der eine erfolgreiche Anwendung der Darwin'schen Lehre auf die blumenbesuchenden Insekten gestattet. Er führt aber unmittelbar zu einem zweiten, vielleicht nicht weniger fruchtbaren Gesichtspunkte, der sich kaum von diesem ersten trennen lässt und daher vereint mit ihm besprochen werden soll. Wenn wir nämlich die Anpassungen der blumenbesuchenden Insekten an ihre Blumennahrung, vom Darwin'schen Standpunkte aus, als allmälich erworbene auffassen, so werden wir uns natürlich von den am vollkommensten der Blumennahrung angepassten Arten irgend einer Abtheilung, z. B. von der Honigbiene aus, nach solchen Insectenformen umsehen, die auf einer niedern Stufe der Anpassung stehen geblieben sind und dürfen dadurch einige bestimmte Aufschlüsse über den Stammbaum der blumenbesuchenden Insekten zu erlangen hoffen. Dies der zweite Gesichtspunkt.

Es sind hauptsächlich nur 3 Insektenordnungen, welche als Blumenbesucher ganz oder in einem Theile ihrer Glieder eine wichtige Rolle spielen: Aderflügler, Zweiflügler und Schmetterlinge. Diese drei sind aber in sehr ungleichem Grade auf Blumennahrung angewiesen. Die Schmetterlinge saugen ausschliesslich Blumenhonig; die blumenbesuchenden Zweiflügler saugen Honig und fressen Blüthenstaub, nehmen jedoch auch ausser den Blüthen allerlei Flüssigkeiten zu sich, die blumenbesuchenden Aderflügler endlich, die Bienen, sind wieder ausschliesslich auf Blumennahrung angewiesen und zwar nicht bloss im fertigen, sondern auch im Larvenzustande, sie saugen Honig, fressen Blüthenstaub und sammeln ausserdem Blüthenstaub und Honig als Futter für ihre Brut ein.

Nur die Schmetterlinge bieten also eine Insectenordnung dar, die sich nicht bloss in einzelnen Familien, sondern ganz und gar, und zwar in der einseitigsten Weise, der Blumennahrung angepasst hat. Da die Schmetterlinge im fertigen Zustande, soweit sie dann überhaupt noch Nahrung zu sich nehmen, was nicht bei allen der Fall ist, ohne Ausnahme ausschliesslich auf Blüthenhonig zu ihrer Ernährung angewiesen sind, so zeigen auch ihre Mundtheile eine sehr übereinstimmende Bildung: Oberlippe und Oberkiefer verkümmert, Unterkiefer zu zwei hohlen, drehrunden, spiralig aufrollbaren Fäden umgebildet, die als Saugorgan fungiren, und an ihrer Basis 2 oft ebenfalls verkümmerte Taster besitzen, Unterlippe verkümmert, ihre Taster dagegen enorm entwickelt.

Sehen wir uns nun von den langrüssligsten Schwärmern aus, die schwebend Honig aus dem Grunde der langröhrigsten Blumen saugen, nach auf niederer Stufe der Anpassung stehen gebliebenen Schmetterlingsformen um, so finden wir alle Abstufungen von Rüssellänge bis zu völliger Verkümmerung, in der die Mundtheile nur noch als kleine fleischige Wärzchen erkennbar sind, die weder zum Beissen noch zum Saugen gebraucht werden können. Nach Darwin'scher Auffassung müssen alle Schmetterlinge von einem gemeinsamen Stammvater abstammen, der nicht zugleich der Stammvater irgend einer anderen Insektenordnung war; es kann ferner nach Darwin'scher Auffassung die den Schmetterlingen ausschliesslich zukommende Eigenthümlickeit eines aus den Unterkiefern gebildeten Rollrüssels nur durch unzählige kleine Abänderungen entstanden sein, die, weil sie den Inhabern nützlich waren, deren Sieg im Kampfe um's Dasein bewirkten und sich endlich zu einer höchst auffallenden Eigenthümlichkeit ausprägten. Es ist also eine nothwendige Consequenz der Darwin'schen Lehre, dass der gemeinsame Stammvater aller Schmetterlinge die Eigenthümlichkeit des Rollrüssels im geringsten Grade besessen hat; wir müssen bei ihm ähnliche fleischige Wärzchen als Mundtheile voraussetzen, wie sie manche Schmetterlinge, sei es als Erbtheil von dem gemeinsamen Stammvater her, sei

es in Folge später wieder eingetretener Verkümmerung eines schon weiter entwickelt gewesenen Organs, noch heute darbieten. Nun stimmt aber mit dieser Consequenz der Darwin'schen Lehre die Meinung der massgebendsten Entomologen, dass zwischen den Phryganiden und den Schmetterlingen die nächste Verwandtschaft bestehe, in überraschender Weise überein, da sich die Mundtheile der Phryganiden in demselben Zustande der Verkümmerung befinden, den wir für den Stammvater der Schmetterlinge annehmen müssen. Die nahe Verwandtschaft zwischen Phryganiden und Schmetterlingen folgerte nämlich schon Reaumur aus der allgemeinen Aehnlichkeit der Insekten, De Geer führte zu ihren Gunsten die Aehnlichkeit der Flügelbildung und den inneren Bau der Larven, Kirby die Aehnlichkeit der Mundtheile an, Westwood hebt ausserdem als für diese nahe Verwandtschaft sprechend hervor: das Vorkommen köchertragender Larven bei den Psychearten und manchen Motten, die ähnliche Flügelbekleidung der Phryganiden und mancher Falter und die dornigen Schienen beider Gruppen.

Der von den genannten Entomologen zunächst nur bildlich gemeinte Ausdruck »sehr nahe Verwandtschaft« gewinnt in der Darwin'schen Auffassung seine volle wörtliche Bedeutung; das heisst: Schmetterlinge und Phryganiden stammen von einem gemeinsamen Stammvater ab, der in der köchertragenden Gewohnheit, sowie im innern Baue der Larven, in der allgemeinen Körperform, in dem Geäder und der Bekleidung der Flügel, in der Dornbewaffnung der Schienen, endlich in den auf fleischige Höcker reducirten, nur mit deutlichen Tastern versehenen Mundtheilen und langen Fühlern ziemlich nahe mit den heutigen Phryganiden übereinstimmte. Von den Nachkommen dieses Stammvaters blieb ein Theil dem Aufenthalte im und am Wasser im Ganzen getreu, entfernte sich, wie in Sitten und Gewohnheiten, so auch in Körpereigenthümlichkeiten verhältnissmässig wenig von dem gemeinsamen Urahn und entwickelte sich zu der Abtheilung der Phryganiden. Ein anderer Zweig jener Urfamilie jedoch gewöhnte sich an das Lecken des Blüthenhonigs und damit an immer weitere Entfernung vom Wasser; er fand an der von ihm gewählten Nahrung solches Gefallen, dass er sich allmälich ausschliesslich auf sie beschränkte. Sobald diese Beschränkung einmal eingetreten war, musste sowohl jede Abänderung, welche erfolgreichere Honiggewinnung gestattete, also namentlich jede Verlängerung der saugenden Organe, als auch jede Abänderung, welche das Aufsuchen der Blumen erleichterte, also namentlich jede Steigerung des Farbensinnes, den damit ausgestatteten Familiengliedern einen entscheidenden Vortheil über ihre Nächstverwandten sichern; es musste sich dem entsprechend einerseits eine immer weitere Verlängerung des Saugorgans, andererseits eine immer vollkommenere Ausbildung des Farbensinnes entwickeln. Es konnte

nicht fehlen, dass ein hoch entwickelter Farbensinn dann auch bei der geschlechtlichen Auswahl eine hervorragende Rolle spielte. Kamen also in der Haarbekleidung der Flügel und des ganzen Körpers Farbenabänderungen vor, was um so leichter und in um so manichfaltigerer Weise sich ereignen konnte, je mehr die einzelnen Haare Fläche darboten, je mehr sie also zu Schuppen sich umbildeten, so gaben unzweifelhaft die Weibchen denjenigen Männchen den Vorzug, die ihrem Farbensinne den wohlthuendsten Eindruck machten, und eben so unzweifelhaft waren die den Männchen am schönsten erscheinenden Weibchen die begehrtesten.

Wenn so die am meisten durch Farbenschmuck ausgezeichneten Individuen lange Reihen von Generationen hindurch am häufigsten zur Fortpflanzung und zur Hinterlassung einer ihre Eigenthümlichkeiten ererbenden Nachkommenschaft gelangten, so musste daraus eine anstatt mit Haaren mit Schuppen bekleidete, durch bunte Manichfaltigkeit der Farben in hohem Grade ausgezeichnete Insektengesellschaft hervorgehen. So steht der Farbenschmuck der Schmetterlinge indirect in ursächlichem Zusammenhange mit der Farbenmanichfaltigkeit der Blumen, denen sie im fertigen Zustande ausschliesslich ihre Nahrung entnehmen.

Von den Fliegen hat man bisher allgemein angenommen, dass sie ausschliesslich auf flüssige Nahrung angewiesen seien; ich wurde daher im Sommer 1867 einigermassen überrascht, als ich einer in meinem Garten auf *Oenothera media* sitzenden Schlammfliege (*Eristalis tenax*) zusah und die Entdeckung machte, dass sie mit grösster Fertigkeit Blüthenstaub verzehrte. Auf die Mittel- und Hinterbeine gestützt streckte sie ihren fleischigen Rüssel wie einen Arm aus, fasste mit den beiden das Ende des Rüssels bildenden Klappen in die frei hervorragende Blüthenstaubmasse eines Staubgefässes hinein und riss daran. Da die Pollenkörner von Oenothera durch zarte Fäden mit einander verbunden sind, so wurde das gefasste Blüthenstaubklümpchen nicht sogleich losgerissen, sondern blieb durch einen langen Strang von Fäden und Pollenkörnern mit den Staubgefässen verbunden. Da waren denn die dazu bereitgehaltenen Vorderbeine augenblicklich beschäftigt, den Mund von dem lästigen Anhange zu befreien. Gleichzeitig an den Mund geführt nahmen sie den Pollenstrang dicht vor dem Munde zwischen sich und machten ihn, indem sie sich rasch aneinander rieben, wie zwei sich waschende Hände, vom Munde und von sich selbst los. Dann nahmen die Vorderfüsse noch einigemale ebenso rasch hinter einander die Rüsselklappen zwischen sich und putzten mit den behaarten Fusssohlen die aussen anklebenden Pollenklümpchen, welche beim Ergreifen neuer Pollenmassen vielleicht hinderlich gewesen wären, mit grösster Behendigkeit ab. In etwa 3 Secunden war das ganze Abputzen beendigt; inzwischen hatten auch die Rüsselklappen durch beständiges Anein-

anderreiben das zwischen ihnen liegende Pollenklümpchen zermahlen und die einzelnen Pollenkugeln in die Rinne der Unterlippe geführt, in der sie dem Munde zugeschoben werden. Kaum war das Abputzen des Rüssels und das Verspeisen der ersten Pollenportion beendet, so ergriff die Fliege sofort eine neue Portion Pollen und wiederholte ganz dieselbe ihr sehr geläufige Aufeinanderfolge von Thätigkeiten. Minutenlang blieb sie ununterbrochen an dieser Beschäftigung und war so eifrig damit beschäftigt, dass sie sich von mir aus nächster Nähe beobachten liess, ohne sich dadurch verscheuchen zu lassen.

Die Menge von Blüthenstaub, welche eine Eristalis auf diese Weise einmahlt, ist ganz erstaunlich. Beim Oeffnen fiel mir sofort der grosse mit gelbem Inhalte gefüllte Magensack in die Augen, der Hunderttausende von Pollenkugeln enthielt. Ich habe seitdem unzählig oft Gelegenheit gehabt, bei den verschiedensten Fliegen, namentlich häufig bei allen unseren Eristalisarten, sowie bei Rhingia, Syrphus, Volucella und Scatophaga das Pollenfressen zu beobachten, welches, wenn die Blüthe dazu Gelegenheit bietet, von den Fliegen abwechselnd mit dem Honigsaugen betrieben wird; und ich bin der Meinung, dass die merkwürdige Einrichtung des Fliegenrüssels erst durch die gleichzeitige Berücksichtigung seiner doppelten Function ihr volles Verständniss erhält. Bei den Mücken und den nur saugenden, nicht zugleich pollenfressenden Fliegen, z. B. Bombylius, dienen die beiden Rüsselklappen lediglich zum dichten Anlegen an das anzubohrende Gewebe und zur sichern Führung der Saugborsten, die sie während des Saugens zwischen sich nehmen; bei den pollenfressenden Fliegen dagegen haben die Rüsselklappen neben dieser noch eine zweite Function, die einer Pollenmühle, übernommen und sich dieser durch eine eigenthümliche Einrichtung angepasst. Die innern aneinander liegenden Seiten der Rüsselklappen sind nemlich mit sehr feinen parallelen Chitin-Querleisten dicht besetzt, von welchen die Pollenkugeln sicher gefasst und weiter geschoben werden können, und es scheint sich der Abstand dieser Hornleisten der Grösse der als gewöhnliche Nahrung von den einzelnen Fliegenarten gewählten Pollenkugeln angepasst zu haben.

Da der Rüssel der Mücken nur eine der beiden Functionen des Fliegenrüssels besitzt und dem entsprechend einfacher organisirt ist, so haben wir die Mücken wahrscheinlich als den älteren, dem gemeinsamen Stammvater näher stehenden Zweig der Dipterenordnung zu betrachten. Für die systematische Stellung dieser ganzen Ordnung aber scheint mir eine von mir zufällig entdeckte Thatsache von hervorragender Wichtigkeit, die meines Wissens bis jetzt ganz übersehen worden ist. Als ich nemlich im Frühjahr vorigen Jahres den Kopf einer Mücke aus der Familie der Culiciden mikroskopisch untersuchte, um zu sehen, ob ihre Rüsselklappen auch mit den Querleisten der pollenfressenden Fliegen versehen wären, überraschte

es mich, Rüssel und Taster von Schuppen bekleidet zu finden, die Schmetterlingsschuppen zum Verwechseln ähnlich sind.*) In den in meinem Besitze befindlichen speciellen Dipterenwerken von Meigen und Schiner finde ich diese auffallende Thatsache nicht erwähnt; ebenso war sie denjenigen speciellen Entomologen, bei denen ich desshalb nachfragte, nicht bekannt. Meigen gibt nur an, dass in den Gattungen Culex, Anopheles, Corethra schuppige Gebilde auf den Flügeladern vorkommen und bildet einige derselben ab, die aber schmal sind, an beiden Enden spitz zulaufen und kaum an ausgeprägte Schmetterlingsschuppen erinnern. Die von mir gefundenen Mückenschuppen, von denen ich genaue Zeichnungen angefertigt habe*), sind gleich den ausgeprägtesten Schmetterlingsschuppen aus kurzem, schmalem Stiele plötzlich in eine breite Fläche erweitert, die am Grunde von auswärts gebogenen, an den Seiten von parallelen, am Ende von einer geraden oder auswärts gebogenen Linie begrenzt ist. Wie bei den Schmetterlingsschuppen ist die ganze Fläche mit gleich weit von einander abstehenden parallelen Längsrippen besetzt, zwischen denen bei stärkerer Vergrösserung weit feinere und dichter stehende wellige Querlinien sichtbar werden. Von mir bekannten ausgeprägten Schmetterlingsschuppen zeigen meine Mückenschuppen nur folgende Unterschiede: die Querlinien sind weder so fein, noch so regelmässig, noch so gleichmässig über die ganze Fläche vertheilt; bei manchen Mückenschuppen sah ich gar keine Querlinien. Während die mir bekannten ausgeprägten Schmetterlingsschuppen am abgestutzten Ende immer einige grobe Auszackungen besitzen, und ringsum deutlich umrandet sind, fehlen dagegen meinen Mückenschuppen diese Auszackungen und das gerade oder im auswärts gehenden Bogen abgestutzte Ende der Schuppe verliert sich in einen äusserst zarten Rand, über welchen die parallelen Längsrippen mit ihren Spitzen etwas vorspringen.

Ich habe seitdem wiederholt Culexarten untersucht, bei denen Rüssel, Taster, Beine und Hinterleib mit Schuppen der beschriebenen Art bekleidet sind, während der Thorax und die Flügeladern theils solche, theils Uebergangsbildungen von Haaren zu Schuppen tragen. Dasselbe ist bei einer prächtigen Mücke der Fall, die mir mein Bruder Fritz, in einen Brief eingelegt, aus Brasilien schickte und die als besonderen Schmuck noch lange Schuppenbüschel an den Beinen trägt.

Das Vorkommen der beschriebenen Schuppen bei den Mücken lässt einen nahen verwandtschaftlichen Zusammenhang derselben mit den Schmetterlingen vermuthen. Für einen solchen spricht ausserdem die Schmetterlingsähnlichkeit der Psychoden, die Mückenähnlichkeit der Pterophorus, die nahe Uebereinstimmung des Flügel-

*) Siehe die beigegebenen Abbildungen Taf. IV.

geäders bei manchen Mückenarten (*Limnobia*, *Ctenophora*) und den Phryganiden, der Wasseraufenthalt der Mückenlarven, endlich der Umstand, dass sich der Mückenrüssel weit leichter aus dem rudimentären Maule der Phryganeen als aus dem irgend einer anderen Insektenabtheilung ableiten lässt.

Ist meine Vermuthung richtig, so stand der gemeinsame Stammvater der Dipteren, Lepidopteren und Phryganiden in seiner Lebensweise und seinem Körperbau den heutigen Phryganiden am nächsten; er lebte als Larve, wahrscheinlich köchertragend, im Wasser, als fertiges Insekt in der Nähe des Wassers. Die von ihm ausgehende Familie theilte sich zunächst in zwei Zweige, den enthaltsamen, behaart bleibenden, der Phryganiden, der von der ursprünglichen Lebensweise im und am Wasser nur wenig abwich und sich in verhältnissmässig wenig divergirende Formen spaltete und in einen blumenhonigsaugenden, der sich dem nassen Element mehr und mehr entfremdete, und bei dem natürliche Auslese Farbensinn und, indem geschlechtliche Auswahl hinzutrat, Beschuppung ausprägte. Der letztere Zweig spaltete sich, indem ein Theil desselben dem ausschliesslichen Genusse des Blumenhonigs sich anpasste, ein anderer Theil alle möglichen Säfte als Nahrung zu gewinnen suchte und sich dem Anbohren zarter Gewebe anpasste, in die beiden divergirenden Zweige der Schmetterlinge und der Mücken. Beim ersten dieser Zweige steigerte sich durch natürliche Auslese fort und fort der Farbensinn und damit der Einfluss desselben auf die geschlechtliche Auswahl; er entwickelte sich, der Manichfaltigkeit der Blumen entsprechend, zu einem zahllosen Heere buntgeschuppter mehr oder weniger langrüssliger Insekten. Bei dem Zweige der Mücken dagegen ging mit der Entwöhnung von der ausschliesslichen Blumennahrung der Farbensinn und die damit zusammenhangende geschlechtliche Bevorzugung beschuppter Abänderungen, da natürliche Auslese nicht mehr darauf einwirken konnte, wieder zurück, das Schuppenkleid verschwand wieder. Ein Theil der Mückenfamilie gewöhnte sich, neben dem Lecken oder Saugen der verschiedenartigsten Säfte an das Pollenfressen. Indem die natürliche Auslese nun jede Abänderung, die diese erfolgreiche Ernährungsweise erleichterte, erhielt, prägte sich der Saugrüssel der Mücken allmälich zum saugenden und zugleich pollenfressenden Rüssel der Fliegen aus und der Dipterenstamm entwickelte sich, indem ihm die neuerworbene Lebensthätigkeit zahllose noch unbesetzte Stellen im Naturhaushalte eröffnete, zu Tausenden von neuen Formen.

Die blumenbesuchenden Aderflügler, die Bienen, zeigen, da sie nicht bloss im fertigen Zustande ausschliesslich auf Blumennahrung beschränkt sind, sondern auch ihre Larven mit Honig und Blüthenstaub auffüttern, die grösste Manichfaltigkeit von Anpassungen. Ihr Mund bietet in zahlreichen Abstufungen den Ueber-

gang dar von dem nur beissenden und mit kurzer Zunge versehenen Munde der Grabwespen zu dem ausgeprägten Saugrüssel der Hummeln und Pelzbienen, der sich bis zu voller Körperlänge hervorstrecken und dann wieder, um den beissenden Oberkiefern Platz zu machen, durch mehrfaches Zusammenklappen ganz in die Kehlgrube zurückziehen kann. Daneben haben sich, bei verschiedenen Familien in verschiedener Weise, einzelne Körpertheile durch Form und Behaarung der leichteren und ausgiebigeren Gewinnung des Blumenstaubs angepasst. Einen sichern Ausgangspunkt für das Verständniss dieser manichfachen Körperbildungen und für die Beurtheilung des verwandtschaftlichen Zusammenhanges der manichfaltigen Formen vermag auch hier nur die Darwin'sche Auffassungsweise zu geben. Doch würde es, wegen der viel grösseren Zahl in Betracht kommender Eigenthümlichkeiten, zu weit führen, hier auf weitere Einzelheiten einzugehen.

Ich will daher nur noch zum Schlusse einige nahe liegende Einwendungen erörtern, die gegen einzelne von mir aufgestellte Erklärungen oder gegen das ganze denselben zu Grunde liegende Princip erhoben werden können.

Welchen Vortheil, kann man fragen, konnte die allmäliche Steigerung der Röhrenlänge vieler Blumen und die damit jedenfalls gleichzeitig erfolgte und durch natürliche Auslese befestigte allmäliche Steigerung der Rüssellänge der diese Blumen besuchenden Schmetterlinge für die beiderseitigen Inhaber dieser Eigenthümlichkeiten haben? Setzen wir lange Blumenröhren als gegeben voraus, so bietet die Erklärung der langen Rüssel und setzen wir letztere als gegeben voraus, so bietet die Erklärung der ersteren durchaus keine Schwierigkeit dar. Aber beide Eigenthümlichkeiten können sich eben nur gleichzeitig, in gegenseitiger Anpassung an einander, entwickelt haben. Um den Vortheil der Entwicklung dieser Eigenthümlichkeit für die Inhaber verstehen zu können, muss man den Nutzen und Schaden, den die verschiedenen Insektenabtheilungen den Pflanzen zufügen, gleichzeitig ins Auge fassen. Da stellt sich denn heraus, dass die Schmetterlinge die einzige Abtheilung blumenbesuchender Insekten sind, die den Pflanzen durch Uebertragung des Blüthenstaubs auf Narben getrennter Blüthen nützen, ohne ihnen zugleich durch massenhafte Pollenverwüstung zu schaden. Es begreift sich daher zunächst leicht, wie es einer Pflanze von Vortheil sein konnte, wenn irgend welche Abänderung ihr den Pollenverlust durch Fliegen- und Bienenbesuch ersparte, wenn ihr gleichzeitig der Besuch zahlreicher Schmetterlinge gesichert blieb. Da der Blüthenstaub dem Zutritt der besuchenden Insekten überhaupt nicht verschlossen werden konnte, ohne dass der einzige Vortheil jeder Blumeneinrichtung für die Pflanzen, der ja in der Uebertragung des Blüthenstaubs liegt, verloren ging, so

war die einzig mögliche Abänderung, durch welche der bezeichnete Vortheil vollständig erreicht werden konnte, Beschränkung der Blüthezeit auf Abend- und Nachtstunden und Schliessen der Blüthe bei Tage. Zahlreiche Blumen, die sich erst des Abends öffnen, nachdem das mit der Sonnenwärme erwachende und wieder verschwindende Heer der Bienen und Fliegen seine Thätigkeit eingestellt hat und die durch ihre helle Farbe und ihren starken Duft Schwärmer und Nachtfalter durch das Halbdunkel der Sommernacht an sich locken, zeigen uns in unzweideutiger Weise, wie vortheilhaft es für die Pflanzen sein muss, denjenigen Insekten, die ihnen nur nützen, ihre Blüthen zu öffnen, denjenigen dagegen, die ihnen nützen und zugleich schaden, dieselben zu verschliessen. Dass aber gerade Schmetterlinge zu abendlichen und nächtlichen Blumenbesuchern werden konnten, Bienen und Fliegen nicht, hat wohl darin seinen Grund, dass die ersteren ausser der Fortpflanzung ausschliesslich dem Genusse des Blumenhonigs leben und daher durch natürliche Auslese am einseitigsten und engsten einerseits der geschlechtlichen Auswahl, andererseits den neu auftretenden Blumenabänderungen angepasst werden mussten. Offenbar ist es den Abend- und Nachtfaltern selbst von Vortheil, von der Mitbewerbung der Fliegen und Bienen befreit, den Honig der Nachtblumen saugen zu können. Bei den Fliegen aber wurde durch ihre ausgeprägte Liebhaberei, alle möglichen Flüssigkeiten auch ausserhalb der Blumen zu naschen, bei den Bienen durch ihr Bedürfniss, Pollen zu sammeln und für die Aufbringung ihrer Brut verschiedene andere Arbeiten zu verrichten, eine Anpassung an Abend- und Nachtblumen unmöglich gemacht.

Aber nicht bloss ein völliges Ausschliessen der zugleich nützenden und schadenden Gäste bei freiem Zutritte der nur nützenden, auch ein blosses Abändern des Zahlenverhältnisses zwischen beiderlei Besuchern konnte für das Erhaltenwerden von Blüthenabänderungen durch natürliche Auslese entscheidend sein. Traten Blüthenabänderungen auf, deren Honig tiefer lag, so passte sich die Rüssellänge der Schmetterlinge wieder am leichtesten denselben an und sicherte den Blumen einen reichlicheren Besuch der nun den Honig allein davontragenden, der Pflanze nur nützlichen Gäste. Solche Blüthenabänderungen mussten also den Pflanzen vortheilhaft sein und sich durch natürliche Auslese erhalten und befestigen, so lange nicht auch ein Theil der besuchenden Bienen und Fliegen in der Rüssellänge so abänderte, dass er den bis dahin ihm verschlossen gewesenen Honig erreichen konnte. Trat dieser Fall ein, nachdem sich die zuletzt erreichte Röhrenlänge bereits durch lange Vererbung befestigt hatte, so war nun für den Wettstreit der zu gleicher Rüssellänge gelangten Besucher wieder dieselbe Möglichkeit eröffnet wie anfangs. So konnte durch den Wettstreit der Schmetterlinge mit den Bienen und Fliegen um die Gewinnung des Honigs, durch

den unzweifelhafteren Vortheil, den die Pflanze vom Schmetterlingsbesuche hat und durch die leichtere Anpassung der ausschliesslich auf Blumenhonig beschränkten Schmetterlinge an die Gewinnung desselben eine stufenweise Steigerung von Blumenröhren- oder Sporn-Längen und Rüssellängen bewirkt werden. Wie sehr bei diesem Wettstreit der 3 Insektenabtheilungen die Schmetterlinge vor den beiden andern im Vortheil geblieben sind, ergibt der Vergleich unserer langrüssligsten Blumenbesucher aus den 3 Abtheilungen.

Von unseren Fliegen stehen nemlich *Bombylius discolor* mit 10 und *Rhingia rostrata* mit 11—12 Millimeter den Kopf überragendem Rüssel obenan, von den Bienen die Pelzbiene (*Anthophora pilipes*) mit 25 und die Gartenhummel mit 21 *Mm.*, von den Schmetterlingen *Sphinx elpenor* mit 20—24, *pinastri* mit 28—32, *ligustri* mit 37—42, und *convolvuli*, der seine enorme Rüssellänge wohl nur im Wettstreite mit langrüssligen Fliegen- oder Bienenformen wärmerer Himmelsstriche erlangt haben kann*), mit 70—80 *Mm.* den Kopf überragendem Rüssel.

Ein tiefer greifender Einwand betrifft die Nothwendigkeit der ganzen von mir auf Blumen und Insekten angewandten Darwin'schen Anschauungsweise.

Zugegeben auch, kann man sagen, dass sich dieselbe auf alle Erscheinungen der belebten Welt widerspruchslos anwenden lässt, selbst zugegeben, dass sie in mehreren Fällen zu der Erfahrung vorauseilenden Schlussfolgerungen führte, die nachträglich durch die Erfahrung bestätigt wurden, so folgt daraus noch nicht, dass sie den Vorzug vor der teleologischen Anschauungsweise verdient, welche jede Eigenthümlichkeit eines Organismus entweder aus der Zweckmässigkeit für das Bestehen des Inhabers selbst oder aus der Zweckmässigkeit für andere Organismen erklärt.

Ganz abgesehen davon, dass eine »teleologische Erklärung« eigentlich ein Widerspruch in sich selbst ist, indem sie für das Eintreten einer Erscheinung nicht den nothwendigen Zusammenhang von Ursache und Wirkung, sondern die Aufhebung dieses Zusammenhanges annimmt, will ich hier einige dem vorliegenden Gebiete selbst entnommene Thatsachen kurz andeuten, welche auch einer oberflächlicheren Auffassung die Annahme des teleologischen Princips unmöglich machen müssen. In welche Irrthümer Sprengel durch die Voraussetzung geführt wurde, dass sich bei den Blumen Einrichtungen vorfänden, die nur zum Nutzen der Insekten getroffen seien, habe ich im Eingange meiner Mittheilung erwähnt. Es lässt sich aber überhaupt kein Fall anführen, in welchem die Annahme,

*) Diese Vermuthung wurde mir nachträglich durch Dr. Speyer's mündliche Mittheilungen über die geogr. Verbreitung von *Sph. convolvuli* bestätigt.

dass irgend eine Eigenthümlichkeit eines Organismus zum Vortheil eines andern Organismus bestimmt sei, nicht zu unhaltbaren Consequenzen führte. Diese Annahme ist also selbst unhaltbar.

Die andere Annahme, dass jede organische Eigenthümlichkeit für den Inhaber selbst zweckmässig eingerichtet sei, verträgt sich mit der grossen Mehrzahl der Thatsachen vollständig ebenso gut wie die Darwin'sche Auffassung, aber bei weitem nicht mit allen. Es gibt vielmehr auch ein weites Gebiet von Thatsachen, welches dieser Annahme durchaus widerspricht. Wenn wir in den kleinen Blüthen von Glechoma, Thymus und anderen polygamischen Labiaten winzige Staubgefässe ohne allen Blüthenstaub finden, wenn wir die Schmarotzerhummeln mit denselben stark verbreiterten Schienen und ersten Tarsengliedern der Hinterbeine ausgestattet sehen, wie sie nur Pollensammlern von Vortheil sein können, wenn wir wahrnehmen, dass die rückwärtsgerichteten Sägezähnchen des Bienenstachels das Festhaften desselben beim Gebrauch und damit den Tod der Biene bewirken, so sind das einzelne Beispiele aus einem unerschöpflich reichen Gebiete von Thatsachen, die sich aus der Darwin'schen Theorie sehr leicht, aus der teleologischen Anschauung durchaus nicht erklären lassen.

Alle die zahllosen Fälle, in denen bei Thieren oder Pflanzen die Lebensverrichtungen oder Lebensbedingungen in der Weise sich umgestaltet haben, dass irgend welche ererbten Eigenthümlichkeiten ihnen nutzlos oder geradezu nachtheilig geworden sind, stehen mit dem teleologischen Princip in unlösbarem Widerspruche, während sie vom Darwin'schen Princip aus selbstverständlich sind.

Hierauf erfolgte der Schluss der Sitzung um 2 Uhr, und eine grosse Anzahl von Mitgliedern und Freunden des Vereins vereinigten sich zu einem Festmahle im Saale der Gesellschaft »Harmonie« wobei eine durchaus heitere und durch manchen trefflichen Trinkspruch gehobene Stimmung herrschte. Nach Beendigung des Mahles trennte sich die die Gesellschaft, um theils Caldenhof, theils den Schützenplatz zu besuchen. Herr Löb, der Besitzer von Caldenhof, eines schönen, in Mitte herrlicher Garten- und Parkanlagen befindlichen Landsitzes, hatte freundlichst eingeladen, die werthvolle Gemälde- und Kupferstich-Sammlung, welche unter dem Namen der Heindorf'schen (nach dem Schwiegervater des H. Löb) bekannt ist, zu besichtigen. Viele Wagen standen bereit, die Gäste dorthin zu führen, was mehrfach dankbar angenommen wurde, während Andere eine Fusswanderung vorzogen. Die Gesellschaft befand sich dort in dem gastfreien Hause sehr wohl und erst der Abend führte dieselbe vereint von allen Seiten in die Räume der Harmonie zusammen.

Am 19. Mai wurden am frühen Morgen zunächst die sehr ausgedehnten und höchst interessanten Eisenwerke der Herren

Hobrecker, Witte und Herbers, sowie der Herren Cosack und Comp. in Augenschein genommen, deren Besitzer alle erwünschte Auskünfte mit anerkennenswerther Bereitwilligkeit gaben Hierauf begann die Sitzung um $8^1/_2$ Uhr, indem Herr Prof. Fuhlrott aus Elberfeld über zwei in verschiedenen Höhlen Westphalens kürzlich gemachte Beobachtungen referirte, die er ihrer Neuheit wegen für wichtig genug hielt, um sie zur Kenntniss der General-Versammlung zu bringen. Die eine bezieht sich auf eine zur Ansicht vorliegende Anzahl aus Feuerstein, Kieselschiefer und Knochen gefertigter Werkzeuge, welche theils vor Kurzem erst von dem Eigenthümer der Feldhoffshöhle bei Klusenstein im Hönnethale, theils früher schon in der Balver Höhle von dem Herrn Bergmeister Hundt aus Siegen und in der weniger bekannten Hohlesteinhöhle vom Herrn Bergassessor von Dücker gesammelt worden sind. Da diese Funde zum Theil in der oberen Schuttlage, zum Theil einige Fuss tief unter derselben und in Gesellschaft von fossilen Thierknochen beobachtet sind, so ist durch dieselben die vorhistorische Anwesenheit, vielleicht auch das geologische Alter des Menschen nunmehr auch für Westphalen ausser Zweifel gestellt Weitere Nachgrabungen, besonders in mehreren mit Diluvialschutt angefüllten, noch gar nicht untersuchten Höhlen und Grotten des Hönnethals stellen nähere Aufschlüsse über die Bedeutung ihres Inhalts und der vorliegenden Funde in Aussicht.

Als Gegenstand der zweiten Beobachtung wurde eine Anzahl petreficirter, deutlich erkennbarer Kothballen vorgezeigt, die dem Berichterstatter von Herrn W. Hüttenheim in Grevenbrück zugestellt waren und in denen die anwesenden Fachmänner Hyänen-Koprolithen erkannten. Dieselben wurden von dem Einsender in einer Seitenspalte der gegenwärtig fast gänzlich abgetragenen Grevenbrücker Höhle, 10 Fuss unter der Bodenfläche derselben, gesammelt und sind um so beachtenswerther, als sie den ersten Fund dieser Art in Westphalen repräsentiren.

Hr. Prof. Heis knüpfte an die Worte des Vorredners einige Bemerkungen über einen neuen Fundort von Steinwaffen in Italien an. Auf dem Grunde einer heissen Quelle am Lago Sabatino, südlich von Rom am Fusse des Kraters Vicarello bei Braggano, fanden sich, nach neueren Entdeckungen des Alterthumsforschers P. Marchi, nebst Münzen aus den verschiedensten Zeiten, ganz zu unterst Waffen aus der Steinperiode. Dieselben werden jetzt in dem Museum Kirchnerianum des Collegium Romanum zu Rom aufbewahrt.

Herr Dr. Landois aus München theilte nachfolgende neue Beobachtungen über die Lautäusserungen der Insekten mit. Bereits im Jahre 1867 habe ich meine Untersuchungen über die Ton- und Stimmapparate der Insekten und zwar in anatomisch-physiologischer und akustischer Beziehung in der Zeitschrift

für wissenschaftliche Zoologie niedergelegt; ich werde mich daher hauptsächlich nur auf einige wenige neuere Beobachtungen beschränken und gebe auch diese nur in sehr gedrängter Form, da mir augenblicklich die Zeit zur weitläufigeren Auseinandersetzung mangelt.

Wir unterscheiden bei den Insekten drei wesentlich von einander verschiedene Lautäusserungen: Geräusch, Ton und Stimme. Eine Stimme nenne ich diejenige Lautäusserung, welche durch die Respirationsorgane und in ihnen angelegte Vorrichtungen in ähnlicher Weise hervorgebracht wird, wie beim Menschen die Sprache durch Lunge und Kehlkopf. Wird die Lautäusserung auf mechanischem Wege durch Aneinanderreiben äusserer Körpertheile zu Stande gebracht, so nennen wir sie einen Ton, wenn er musikalisch bestimmbar ist, ein Geräusch hingegen, wenn uns die Stimmgabel zur Fixirung derselben im Stich lässt.

Bei den Orthopteren findet sich nur eine Lautäusserung in Form eines Tones vor. Die Feldheuschrecken, Acridida, reiben ihre Hinterschenkel, wie einen Fidelbogen über eine hervorragende Ader der Flügeldecken, wodurch ein sirrender, sonorer Ton hervorgebracht wird. Ihre Weibchen sind stumm. Die Schenkel besitzen an der Innenfläche gegen 90—100 feine Zähnchen, welche dieselbe rauh machen und zum Strich an die Decken befähigen. Die Grabheuschrecken, Achetida, reiben ihre beiden Flügeldecken übereinander, und zwar ist die Art und Weise, wie die 3 hiesigen Arten den Ton zu Wege bringen, nicht wesentlich verschieden. Sowohl die Männchen der Feldgrille, des Heimchens und der Maulwurfsgrille besitzen unter den Decken eine mit kleinen Stegen besetzte Ader, welche sie nach Art eines Fidelbogens über eine hervorstehende Ader der unterliegenden Flügeldecke reiben. Die Männchen der Laubheuschrecken, Locustida, lassen am Grunde ihrer rechten Flügeldecke ein kleines Tamburin erkennen, welches vermittelst einer gerieften Ader der linken Decke angegeigt wird.

Unter den Käfern findet sich sowohl ein Ton, wie eine Stimme. Die Bockkäfer tönen in der Weise, dass die Vorderbrust mit ihrer scharfen inneren Randkante über die Reibleiste des unter ihm liegenden Fortsatzes der Mittelbrust reibt. Von einer grossen Anzahl namentlich kleinerer Bockkäfer hören wir desshalb keine Töne, weil unser Ohr für dieselben nicht empfindlich genug ist. Es ist eine allgemein beobachtete Erscheinung, dass die meisten grösseren Böcke, sobald man sie ergreift, mit ihrem Kopf eine auf- und abwärts biegende Bewegung machen, welche jedesmal von dem bekannten Ton begleitet ist. Es fiel mir auf, dass die kleinen Arten dieser Käfer, sobald sie ergriffen werden, ganz dieselbe Bewegung machen, wie die grösseren, und doch konnte ich durchaus keinen Ton vernehmen. Um so gespannter musste ich auf die mikrosko-

pische Untersuchung sein, ob hier ein ähnlicher Tonapparat vorhanden sei, oder nicht. Ich kam zu dem Resultate, dass auch die kleinsten Bockkäfer mit Tonapparaten versehen sind. Ich lege hier ausdrücklich Gewicht darauf, dass wir in den angegebenen Thatsachen einen direkten Beweis dafür haben, dass es Thiere gebe, welche Laute hervorbringen, die dem menschlichen Ohre nicht mehr zugänglich sind. Besässen wir ein ähnliches Instrument für unser Ohr, wie das Mikroskop für das Auge, so würde sich eine Manichfaltigkeit von Tönen herausstellen, von der wir bisher keine Ahnung hatten.

Der Ton der Todtengräber, Necrophorus, besteht aus einem abgesetzten schnarrenden Laut; er wird hervorgerufen durch die Reibung des fünften Hinterleibsringes an die Hinterränder der beiden Flügeldecken.

Der Tonapparat der Mistkäfer liegt an den Coxen der Hinterbeine; die Coxe trägt eine geriefte Reibleiste und über diese wird der scharfe Hinterrand des dritten Hinterleibsringels gerieben, und dadurch das schnarrende Geräusch hervorgerufen.

Die Töne der Elateren und der Anobien rechnen wir zu den Geräuschen.

Nur bei den Maikäfern kommt es bereits zu einer wirklichen Stimmbildung. In ihrem Tracheenverschlussapparat ist eine Zunge aufgehängt, welche durch die Athmungsluft in schwingende, tönende Bewegung gesetzt wird.

Ganz allgemein findet sich die Stimme bei den Dipteren. In ihren Bruststigmen ist ein in der verschiedensten Weise gestaltetes Häutchen ausgespannt, welches während der lebhaften Respiration zum Tönen gebracht wird. Dass ausserdem noch eine Lautäusserung durch die Flügelschläge zu Wege gebracht wird, bedarf keiner Erwähnung. Die kleinen Fliegen und Mücken besitzen dieselbe Vorrichtung wie die grösseren, ihre Stimme ist jedoch wegen der zu hohen Schwingungszahl für das menschliche Ohr nicht vernehmbar.

Auch der bekannte Ton der Cikaden muss nach Grund des anatomischen Baues als eine wirkliche Stimme aufgefasst werden.

Bei den Schmetterlingen sind die Töne spärlich beobachtet; da ihre Entstehung auf Reibung beruht, so gehören sie nicht in das Bereich einer Stimme.

Dahingegen sind die Immen sehr reich mit wirklichen Stimmorganen ausgestattet.

Die Tonhöhe der Insektenstimmen und Töne lässt sich nach einiger Uebung leicht musikalisch feststellen; schwieriger ist es, die Höhe der Stimme und des Flügelschlagtones auseinander zu halten. Wir geben hier nur einige Beispiele. Die Stimme der Brummfliege bewegt sich durch c, d, dis, cis, h, b, ihr Flugton ist

e oder f. Die Stimme der Stubenfliege h, c, b, Flugton g, f; Stimme der Honigbiene a, h, c über der Linie, Flugton gis, a. Mooshummel h, Flugton das tiefe a unter der Linie des Violinschlüsselsystems. Blütenbiene das 3 mal gestrichene f, Flugton a oder g im Liniensystem.

Schliesslich mag es mir erlaubt sein, auf eine interessante Beobachtung aufmerksam zu machen, die Jeder leicht bestätigen kann. Unsere gemeine Mücke lässt an heiteren Sommerabenden, wo sie in Schwärmen wolkenartig umhersummt, ihre Stimme in der Höhe des Tones e′ oder d′ vernehmen. Singt man diesen Ton in der Nähe eines derartigen Schwarmes, so kommt plötzlich die ganze Menge auf den Singenden hernieder. Es steht diese Thatsache damit in Verbindung, dass die Töne und Stimmen der Insekten vorzugsweise zum gegenseitigen Anlocken dienen. Ich benutzte meine Beobachtung zu einem heiteren Spasse. Vor einiger Zeit traf ich meinen Diener im Garten mit gewohntem Nichtsthun beschäftigt, und war ärgerlich, dass er seine Dienstpflichten, wie Stiefelreinigen u. s. w. vernachlässigte. Zufällig war ein grosser Mückenschwarm in der Nähe. Ich rief den Diener herbei und sprach zu ihm in erhobener Stimme, nämlich in dem Tone e: Wenn Du nächstens mir die Stiefel nicht putzest, sollen Dich die Mücken todtstechen. Und wie auf Commando fiel der ganze Schwarm auf uns herab, der Diener nahm eiligst die Flucht und meinte später, das Ding müsste doch nicht mit rechten Dingen hergehen, dass der Herr Professor sogar die Mücken kommandiren könne.

Herr Professor Th. Nitschke aus Münster besprach die Grundzüge eines Systems der Pyrenomyceten. In Briefen meiner Correspondenten ist mehrfach der Wunsch ausgesprochen worden, ich möge die Grundzüge meines Pyrenomycetensystems veröffentlichen, um damit, soweit möglich, die Orientirung auf diesem grossen Gebiete zu erleichtern. Zumal im Interesse des Anfängers wünschte ich dieser Aufforderung entsprechen zu können. Liegt doch der Grund wesshalb, wenigstens in Deutschland, das Studium der Ascomyceten im Gegensatze zu den von ihnen kaum oder nicht verschiedenen Lichenen, bisher immer noch vernachlässigt erscheint, zum Theil wohl darin, dass es dem Anfänger und Dilettanten an einem Leitfaden gebricht, der ihnen die gewaltige Masse des zu bewältigenden Stoffes durch eine möglichst natürliche und im gegebenen Falle leicht anwendbare Gruppirung desselben zu übersehen gestattet.

Die älteren Systeme, insbesondere die von Fries im *Systema mycologicum* und in der *Summa Vegetabilium Scandinaviae* gegebenen, entsprechen, obgleich von sehr viel grösserem, wissenschaftlichen Werthe, als man ihnen gemeiniglich beizulegen pflegt, zu wenig unseren gegenwärtigen Anschauungen bezüglich des Werthes

der Formengruppen, vorzüglich der Gattungen des Pyrenomycetentypus und entbehren überhaupt all' der Vortheile, welche die Systematik zur Zeit aus der so sehr erweiterten Kenntniss der Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Kernpilze zu ziehen im Stande und verpflichtet ist. Welche Reformen sind nicht allein schon dadurch bedingt, dass nicht mehr die Lupe letzte Instanz bei der Untersuchung ist und Niemand mehr ohne vergleichende mikroskopische Analyse wenigstens der entwickelten Fruchtform an das Studium der systematischen Mykologie zu gehen unternehmen darf! Zwar liegen bereits mehrfache Versuche, Pyrenomycetensysteme festzustellen, vor, welche wenigstens in der letztangedeuteten Richtung unseren Anforderungen mehr oder weniger vollständig genügen; aber selbst der beste dieser Versuche, das »*Schema di classificazione degli sferiacei italici aschigeri*« von Cesati und De Notaris, kann schon desshalb eine länger dauernde Bedeutung nicht beanspruchen, weil es, vor der Herausgabe der bahnbrechenden Karpologie Tulasne's geschrieben, die für das Pyrenomycetensystem grundlegenden Ermittelungen Tulasne's nicht verwerthen konnte. Ueberdies entbehrt das System der genannten verdienstvollen italienischen Mycologen, wenn es die gesammten Pyrenomyceten in nur 2 Gruppen: Hypocreaci und Sphaeriacei theilt, denen die Gattungen (Cordyceps, Claviceps, Torrubia, Hypocrea, Nectria und Oomyces zu der ersten — und Xylaria, Poronia, Daldinia, Hypoxylon, Diatrype, Melogramma, Ascoxyta, Aglaospora, Rabenhorstia, Valsaria, Pseudovalsa, Valsa, Mamiania, Botryosphaeria, Cucurbitaria, Gibbera, Massaria, Pleospora, Lophiostoma, Sphaeria, Amphisphaeria, Bertia, Venturia, Sordaria, Rosellinia, Ceratostoma, Lasiosphaeria, Echnoa, Cryptosphaeria, Gnomonia, Rhaphidospora, Hormospora, Leptosphaeria, Sphaerella und Dothidea zur zweiten gehörig) unmittelbar untergeordnet werden, wohl ebenso sehr der Natürlichkeit bezüglich der Gruppen und Gattungen als auch einer die Bestimmung der Formen erleichternden Gliederung des Systems.

Den Grund für das Pyrenomycetensystem der Zukunft haben unstreitig Tulasne in ihrer berühmten *Carpologia Fungorum* gelegt. Aufgabe der Mycologen kann nur sein, die von Tulasne selbst und anderen, in derselben Richtung arbeitenden Forschern gewonnenen Resultate bezüglich der Entwicklung und des Fruchtbaues der Kernpilze für den weiteren Ausbau des Systems dieser so überaus formenreichen Pflanzenklasse zu benutzen. Tulasne selbst stellt ein System auf, bestehend aus den Familien: 1) Xylariei mit den Gattungen: Xylaria, Ustulina, Poronia, Hypoxylon, Nummularia, Stictosphaeria, Eutypa, Dothidea, Polystigma, Melogramma. 2) Valsei mit den Gattungen: Diatrype, Quaternaria, Calosphaeria, Melanconis, Cryptospora, Hercospora, Aglaospora, Valsa. 3) Sphaeriei mit den Gattungen: Cucurbitaria, Massaria, Sphaeria, Pleurostoma,

Rosellinia, Chaetosphaeria, Rhaphidophora, Pleospora, Fumago, Stigmatea. 4) Erisiphei mit nur einer Gattung Erisiphe. Als 5 (resp. 1) Familie Nectriacei behandelt der 3. Band der Karpologie die Gattungen: Torrubia, (Claviceps), Epichloe, (Hydnopsis), Hypocrea, Hypomyces, Nectria und Sphaerostilbe.

Die Untersuchungen Tulasne's erstrecken sich auf eine verhältnissmässig nur geringe Anzahl von Formen, allerdings der verschiedensten Gruppen. Dass die in der Karpologie erörterten Gattungen das System erschöpfen, wird schon aus diesem Grunde nicht zu erwarten sein. Aber auch die Zusammenstellung in die genannten, als gleichwerthig behandelten 5 Gruppen und selbst die Umgrenzung der Gattungen dürften verbessernder Modificationen, das ganze System einer grösseren, natürlicheren Gliederung fähig sein. Bezüglich der Eintheilung aller Pyrenomycetes stromatici (mit Ausschluss der Hypocreaceae) in Xylariei und Valsei, sowie der Fixirung der Gattungen Stictosphaeria, Eutypa, Diatrype und Valsa habe ich mich bereits an verschiedenen Stellen der ersten Lieferung meiner *Pyrenomycetes germanici* ausgesprochen und meine theilweise wesentlich abweichenden systematischen Zusammenstellungen zu begründen versucht. Ich werde später Gelegenheit nehmen, noch fernere Verschiedenheiten meines Systems der Kernpilze von demjenigen Tulasne's zu rechtfertigen. Bei der Kenntniss wohl sehr viel zahlreicherer Formen, als sie Tulasne zu Gebote stand, bin ich allein schon genöthigt, bei aller Vorsicht, die ich diesem Theile meiner Aufgabe zuwende, die Zahl der Gattungen zu vermehren und durch denselben Umstand auch wohl bezüglich der Zusammenstellung der Genera in Familien wesentlich im Vorhteile.

Die vorläufige Aufstellung des unten mitzutheilenden Pyrenomycetensystems hatte für mich nichtsdestoweniger seine sehr grossen Schwierigkeiten. Diess zunächst darum, weil die entwicklungsgeschichtlichen Daten bezüglich der Kernpilze immer noch sehr dürftig sind, ja für ganze grosse Gruppen noch gänzlich mangeln. Selbst die karpologischen Charaktere, die Zugehörigkeit verschiedener Fruchtformen zu ein und derselben Spezies, ist für zahlreiche Typen noch festzustellen oder beruht auf zum Theil des Beweises sehr bedürftigen Annahmen, obgleich mir auch in dieser Hinsicht eine nicht unbeträchtliche Menge, durch eigne Beobachtung gewonnener Erfahrungen, zu Gebote stehen. Jedenfalls bleibt ein streng auf die Entwicklung begründetes System der Kernpilze zur Zeit noch unausführbar und kann es nur Aufgabe sein, dem Systeme eine Form zu geben, welches morphologisch wohl begründet den Thatsachen der Entwicklungsgeschichte nicht widerspricht. Aber noch aus einem anderen Grunde möchte ich jetzt und an diesem Orte von der Herbeiziehung entwicklungsgeschichtlicher Momente zur Charakterisirung der Gruppen Abstand nehmen; denn so unangreifbar

es auch sein möchte, dass das natürliche Pflanzensystem entwicklungsgeschichtlich zu begründen ist, ebenso sicher dürfte sein, dass, für den Anfänger zumal, dasjenige System das beste ist, welches ihn durch möglichst leicht constatirbare, morphologische Details in den Stand setzt, sich rasch und bequem auf dem ganzen Gebiete zu orientiren und im einzelnen Falle die Bestimmung von Formen leicht gestattet.

Freilich werden hier, wie in allen analogen Fällen, dann Schwierigkeiten, durch wirkliche oder scheinbare Ausnahmen bedingt, nicht zu vermeiden sein, Schwierigkeiten und selbst Ungenauigkeiten, die durch die Mangelhaftigkeit meiner Kenntnisse bezüglich ganzer Formenreihen noch bedeutend vermehrt sein werden.

Ich gebe in Folgendem zunächst eine Aufzählung der von mir bisher unterschiedenen Familien von Pyrenomyceten und füge jeder derselben eine kurze beschreibende Phrase bei.

1) Hypocreaceae N. — Pyrenomycetes stromatici, compositi, superficiales, laete colorati, stromate, hypoxyleo, peritheciis, papillatis.

2) Nectriaceae N. — Pyr. astromatici, simplices, superficiales v. innati, laete colorati, peritheciis papillatis.

3) Xylarieae N. *Pyren. germ. p. 1.* — Pyrenomycetes stromatici, compositi, superficiales v. erumpenti-superficiales, nigricantes, stromate hypoxyleo, peritheciis papillatis.

4) Dothideaceae N. Pyr. stromatici, compositi, superficiales v. erumpenti-superficiales, nigricantes, stromate hypoxyleo, peritheciis papillatis, emembranaceis.

5) Diatrypeae N. *Pyren. germ. p. 62.* Pyren. stromatici, compositi, innati, nigricantes, stromate diatrypeo v. valseo, peritheciis rostratis.

Stromate conidiophoro propriaeque indolis microconidia generante.

6) Valsaceae N. *Pyr. germ. p. 107.* Pyren. stromatici, compositi, innati, nigricantes, stromate diatrypeo v. valseo, peritheciis rostratis.

Spermatiis et stylosporis in spermogoniis inclusis.

7) Calosporeae N. — Pyren. stromatici, compositi, innati, nigricantes, stromate valseo v. diatrypeo, peritheciis rostratis.

Stromate conidiophoro propriaeque indolis macroconidia proferente.

8) Massariaceae N. — Pyren. stromatici, simplices, innati, nigricantes, peritheciis papillatis.

9) Sphaeriaceae N.

a) Sphaerieae N. — Pyren. astromatici, simplices, superficiales, nigricantes (rarissime laete colorati), peritheciis papillatis.

b) Hemisphaerieae N. — Pyren. astromatici, simplices, innati, nigricantes, peritheciis papillatis.

c) Ceratostomeae N. — Pyren. astromatici simplices, superficiales, nigrantes v. laete colorati, peritheciis rostratis.

d) Gnomonieae N. — Pyren. astromatici, simplices, innati, nigricantes, peritheciis rostratis.

e) Lophiostomeae N. — Pyren. astromatici, simplices, innati, nigricantes, peritheciis cristatis.

10) Pleosporeae N. — Pyren. astromatici, simplices, sub peridermio nati, nigricantes, peritheciis papillatis.

11) Sphaerellaceae N. — Pyren. astromatici, simplices, innatae, nigricantes, peritheciis papillatis. Foliicolae v. rarius caulicolae.

12) Perisporiaceae N. — Pyren. astromatici, simplices, superficiales, nigricantes, peritheciis, papillatis, membranaceis.

Bei der Zusammenstellung resp. Reihenfolge dieser 12 Familien hatte ich lediglich die Absicht eine Vergleichung derselben möglichst zu erleichtern. Der natürlichen Verwandtschaft entsprechend ist auch bei den Kernpilzen keine einfache Reihenfolge. Dagegen werde ich schwerlich im Wesentlichen irren, wenn ich die natürliche Verwandtschaft der verschiedenen Pyrenomycetentypen in folgenden Parallelreihen ausgedrückt finde:

Hypocreaceae . . . Nectriaceae

Xylarieae . . . . { Sphaerieae, Ceratostomeae } . . . { Hemisphaerieae, Gnomonieae, Lophiostomeae }

Dothideaceae . . . Perisporiaceae . . . Sphaerellaceae.

{ Diatrypeae, Calosporeae, Valsaceae } — { Massariaceae, Pleosporeae. }

Die erste Reihe, Hypocreaceae und Nectriaceae, wird durch Fixirung einer besonderen Abtheilung der letzteren Familie für die ziemlich zahlreichen Formen mit eingesenkten Perithecien zu vervollständigen sein und damit ihre der folgenden Reihe gänzlich analoge Entwicklung noch bestimmter sich darstellen lassen. Dass diese Reihe nächst verwandte Formen umfasst, wird weniger eines Nachweises bedürfen, als vielmehr die Berechtigung meiner Trennung der die ganze Reihe umfassenden Familie der Hypocreacei Ces. et Den., Nectriacei Tul. Hält man aber eine Sonderung der Xylarieae von den stromalosen Sphaeriaceae für gerechtfertigt — und diese Sonderung dürfte schwerlich Gegner finden — so wird man mit demselben Rechte die Hypocreaceen von den eines Stromas entbehrenden Nectriaceen abzweigen müssen. Für den mit unseren Lichenensystemen Vertrauten dürfte die Bemerkung nicht überflüssig sein, dass die naheliegende Reflexion: die lebhaft gefärbten Formen der

ersten Reihe möchten im Gegensatze zu den fast stets geschwärzten der übrigen dieselbe Rolle spielen wie die sog. biatorinischen Flechten zu den lecidinischen, d. h. einer natürlichen Gruppirung nicht entsprechen — nicht begründet erscheint. — Bei den gleichfalls lebhaft gefärbten Formen der Sphaeriaceae wird der einigermassen Geübte in der Regel nicht bezüglich der Stellung im Zweifel sein.

Hinsichtlich der zweiten Reihe hob ich in meinen *Pyren. germ.* bereits hervor, dass die letzten Glieder der Gattung Hypoxylon sich unmittelbar an Sphaeriaceenformen, wie insbesondere Rosellinia, anzuschliessen scheinen. Die von mir unterschiedenen Gruppen der Sphaeriaceae mag man später vielleicht als ebenso viele Familien ansehen, ihre nahe Verwandtschaft wird nie in Frage kommen.

Die dritte Reihe anlangend ist der Zusammenhang von Dothidea und Sphaerella früher bereits oft gradezu durch Vereinigung beider in ein und derselben Gattung anerkannt worden und wird die Entwicklungsgeschichte beider schwerlich hiervon abweichende Beziehungen begründen.

Die vierte Familiengruppe könnte man vielleicht am einfachsten durch ihre hypodermiale Entwicklung charakterisiren. — Diatrypeae, Calosporeae (Melanconis Tul. etc.) und Valsaceae sind immerhin so nahe verwandt — alle 3 Familien besitzen im Gegensatze zu dem Hypoxyleen-Stroma der übrigen zusammengesetzten Pyrenomyceten ein Diatrypeen- oder Valseenstroma — dass ihre Trennung Manchem gewagt scheinen mag und in der That ohne Zuhülfenahme anderer carpologischer Charaktere als der der entwickelten Schlauchfrucht nicht zu begründen ist. — An die mit den Diatrypeen jedenfalls nächstverwandten Calosporeen schliessen sich die bereits einfachen aber oft noch unzweifelhaft ein Stroma entwickelnden Massariaceen an, die auch habituell sowie bezüglich des Baues ihrer gleichfalls meist grossen und schönen Schlauchsporen lebhaft an Formen dieser Familie erinnern. Den unter dem Periderm von Holzpflanzen wohnenden Massariaceen dürfen wohl in jeder Hinsicht berechtigt die in ganz gleicher Weise auf Krautstengeln wachsenden Pleosporeen angeschlossen werden, vorausgesetzt dass aus dieser Gruppe eine Anzahl von Arten ausgeschlossen werden, die man bisher als ihr angehörig zu betrachten pflegte.

Dass der Ort der Entwicklung eines Pyrenomyceten resp. das Verhältniss desselben zum Substrat von sehr grosser, auch für die Systematik der Kernpilze stets beachtenswerther Bedeutung sei, ist seit Fries mit Unrecht verkannt worden, während Fries, wie ich in der zweiten demnächst erscheinenden Lieferung meiner *Pyren. germanici* ausgeführt habe, der richtigen Würdigung dieses Moments die hauptsächlichsten Vorzüge seines oft bewunderungswürdig mit der natürlichen Verwandtschaft harmonirenden Systems verdankt.

Eine richtige Würdigung der verschiedenen Stromaformen

glaube ich in meinen *Pyren. germ.* gegeben zu haben. Ein nicht zu unterschätzender Beleg für die Berechtigung meiner Auffassung des Xylarieen- und Hypoxyleenstromas auf der einen, und des Diatrypeen- und Valseenstromas auf der anderen Seite dürfte darin gefunden werden können, dass, wie die eben gegebene Uebersicht meines Systems zeigt, die von mir charakterisirten Stromaformen für sämmtliche, auch aus anderen Gründen als natürlich zu erachtenden Familien ein durchaus constantes Verhalten zeigen, während bei der von Tulasne begründeten Unterscheidung in Diatrypeen- und Valseenstroma unzweifelhaft und wesentlich abweichende Lagerformen innerhalb ein und derselben Familie, ja, wenn anders meine Beurtheilung der Tulasne'schen Gattungen Stictosphaeria, Diatrype, Eutypa und Valsa berechtigt ist — die verschiedenen Stromaformen Tulasne's in ein und derselben natürlichen Gattung auftreten. Das in seinen Eigenthümlichkeiten bekannte Stroma der Dothideaceae verdient vielleicht eine besondere Bezeichnung, rechtfertigt aber in jedem Falle, auch abgesehen von der im Fruchtbau gelegenen Bestatigung meiner Auffassung, die Unterscheidung der seit Alters als besondere Gattung selbst neben der Fries'schen Gattung Sphaeria betrachteten Spezies von Dothidea als Familie.

Die Bedeutung, welche ich dem Fehlen oder Vorhandensein des Schnabels an den Perithecien beilege, könnte wenigstens als übertrieben betrachtet werden. Aber abgesehen von der Bestätigung, welche meine Abschätzung dieses Merkmales durch die Entwicklungsgeschichte zu gewinnen scheint: die vergleichende morphologische Untersuchung scheint mir zu beweisen, dass die Entwicklung des Rostrums im Allgemeinen mit der natürlichen Verwandtschaft parallel verlaufe. Freilich scheinen Formen wie z. B. Coronophora unter den Diatrypeae wenigstens Ausnahmen von dieser Regel zu bedingen. Andrerseits dürfte zu bemerken nicht überflüssig sein, dass von dem Vorhandensein des Rostrum's ebenso unabhängig als für die Verwerthung im System gleichgültig ist die Länge dieses Organs resp. des sog. Halses als des über die Substratoberfläche hervorragenden Theiles des Schnabels. Dass diese Erscheinungen von rein zufälligen, äusseren Bedingungen abhängig sind, habe ich mich bemüht anderen Orts an geeigneten Beispielen zu illustriren.

So lange der fast stets — ebensowohl von Systematikern als Physiologen verkannte Linné'sche Satz: *systema naturale ultimus finis botanices* nichts desto weniger seine Berechtigung behält, ebenso lange wird es eitel Wahn bleiben, wenn Jemand ein für alle Zeiten Geltung verdienendes System schaffen zu können meint: das natürliche System muss als das Resultat unserer Erkenntniss der zu klassificirenden Objekte mit dieser selbst sich ändern. Der augenblicklich vorhandenen, leider noch sehr mangelhaften Kenntniss des vasten Gebiets der Pyrenomyceten zu entsprechen, konnte allein der Vor-

wurf vorliegenden Versuches einer systematischen Gliederung dieses Gebietes sein.

Herr Wirkl. G.-Rath v. Dechen berichtet sodann über die nachstehende Mittheilung des Herrn Hofrath Essellen in Hamm. Der Gebirgszug, welcher einen grossen Theil der Ebene Westfalens nach Osten begrenzt und sich von Paderborn bis über Bevergern hinaus, also gegen 15 Meilen weit ausdehnt, führte von jeher den Namen Osning. In einer Urkunde von 804 schenkt Karl der Grosse dem Bischofe und der Kirche von Osnabrück den Wald oder Forst im Osning (Möser, Osnabrücksche Geschichte, Th. I, Abschn. 5 § 31); in Urkunden der Kaiser Otto und Heinrich von 965 und 1002 wird das Gebirge Osnynk und Osning genannt. Eine Abhandlung des Conrektors Meyer in Osnabrück (in den Mittheilungen des Osnabrücker historischen Vereins Jahrg. II, S. 95) enthält darüber: »Dass dem südlichen Gebirge unseres Stiftes (Osnabrück), welches sich durch Paderborn, Lippe, Ravensberg und Tecklenburg gegen die Ems hin erstreckt, der Name Osning zukommt, ist jetzt unbestritten. Zu den sonst schon beigebrachten Beweisen füge ich hinzu die Wilkina-Sage. Dietrich von Bern reitet aus und gelangt an den Fuss des Osning, wo er übernachtet. In Urkunden des 15. Jahrhunderts heisst das Gebirge Osling, Oesling und Oeselen. — Neben diesen kommt auch der Name Osnegge, abgekürzt Egge, vor. Professor Dr. Giefers sagt in einer Abhandlung über die Externsteine (Zeitschrift des Westfälischen Geschichtsvereins, dritte Folge, Band 7, S. 1 f.): »Der Gebirgszug, der jetzt »Egge« genannt wird, wurde im 11. und 12. Jahrhundert noch Osning oder Osnegge genannt. Erst in späteren Jahrhunderten ist aus der Verstümmelung von Osnegge die abgekürzte Form Egge entstanden.« — Selbst diejenigen Geschichtsforscher, welche das Varianische Schlachtfeld im Osning annehmen, halten den alten Namen fest, — sie geben nur einem kleinen Theil des Gebirges den Namen »Teutoburger Wald«. So Clostermeyer, welcher sich in dem Werke »Wo Hermann den Varus schlug« S. 73 dahin ausspricht: »Die Benennung Teutoburger Wald kann nur auf denjenigen kleinen Theil des Osning angewendet werden, welcher zwischen den beiden von der Lippe bei Neuhaus und Lippspringe, durch die Dören und unter dem Falkenberg her, durch das Gebirge führenden Pässen eingeschlossen ist.«

Es ist sonach unbestritten und herrscht bei Geschichtskundigen kein Zweifel darüber, dass dem Gebirgszuge der Name Teutoburger Wald nicht gebührt. Dennoch wird er von Geologen und Geographen noch häufig so genannt. Der Wunsch, dass künftig der richtige Name »Osning« allgemein angewendet werden möge, dürfte nicht unberechtigt sein. In der Karte des alten Gallien, Germanien etc. (Berlin bei Reimer 1858) ist es schon geschehen.

Zu bemerken ist noch, dass in keiner einzigen alten Urkunde der Name Teutoburger Wald vorkommt. Der Name Osning findet sich dagegen, z. B. in Urkunden von 1224 (Kindlinger, Münstersche Beiträge Th. II S. 259), von 1023 (Möser, Osnabrücksche Geschichte Th. II Anlage XIX) von 1028 (Ebendas. Anl. XX), von 1057 (das. Anl. XXIV). Grupen führt Origines Germaniae Th. III S. 402 Dokumente an, worin das Gebirge auch Asneg und Osnine genannt wird. Eginhard nennt in der Lebensbeschreibung Karls des Grossen K. 8 das Gebirge Osnegge.

Angeschlossen war dieser Mittheilung noch folgende Notiz. Im Frühjahr 1861 einige Tage nach Ostern theilte mir der Vorsteher Leppelsack, Bauerschaft Weetfeld, Kirchsp. Boenen, Kreis Hamm, mit, seine Tochter habe im Herbst vorher eine Schwalbe eingefangen, derselben ein seidenes Bändchen um einen Fuss gebunden und dann fliegen lassen. Ostern sei der Vogel wieder bemerkt und nochmals eingefangen. Leppelsack zeigte das seidene Bändchen vor: darauf waren nun die Worte: NAUDIN MAIRE D'IGNOL gestickt. Ich schrieb nach Ignol und wurde benachrichtigt, dass der Vogel dort am Dinstag vor Ostern eingefangen worden; die Tochter des Maire Naudin habe das Bändchen abgenommen, darauf die angeführten Worte gestickt und nachdem es wieder angebunden worden, dem Vogel die Freiheit gegeben. Ignol liegt im französischen Departement du Cher, Arrondissement Bourges, unfern der Loire. Das Thierchen hat also die Strecke von dort bis Hamm in längstens sechs Tagen zurückgelegt.

Ferner legt Herr W. G.-Rath von Dechen das Werk des Major von Roehl in Aurich: Fossile Flora der Steinkohlenformation Westphalens, einschliesslich Piesberg bei Osnabrück vor und macht auf den Werth dieser sehr verdienstvollen Arbeit aufmerksam. Anknüpfend hieran erstattet Herr Dr. von der Marck noch folgenden eingehenderen Bericht darüber:

Das Werk bringt die Beschreibungen von über 250 Pflanzenarten der Steinkohlenzeit, die durch 293 sauber ausgeführte Abbildungen auf 32 Tafeln illustrirt sind.

Vertreten finden wir unter den Hysterophyten aus der Ordn. Fungi die Gattung Excipulites mit 1 Art. Unter den Cormophyten der Cl. Calamariae

aus der Ordn. Calamiteae die Gatt. Calamites mit 11 Arten,
aus der Ordn. Equisetaceae die Gatt. Equisetites mit 2 Arten.
aus der Ordn. Asterophyllitae die Gatt. Volkmannia mit 3 Arten.
aus der Ordn. Asterophyllitae die Gatt. Huttonia mit 1 Art,
aus der Ordn. Asterophyllitae die Gatt. Asterophyllites mit 9 Arten,
aus der Ordn. Asterophyllitae die Gatt. Pennularia mit 1 Art,
aus der Ordn. Asterophyllitae die Gatt. Annularia mit 3 Arten,

aus der Ordn. Asterophyllitae die Gatt. Sphenophyllum mit 6 Arten

Unter den Filices

aus der Ordn. Neuropterideae die Gatt. Neuropteris mit 15 Arten,
aus der Ordn. Neuropterideae die Gatt. Odontopteris mit 6 Arten,
aus der Ordn. Neuropterideae die Gatt. Cyclopteris mit 10 Arten,
aus der Ordn. Neuropterideae die Gatt. Schizopteris mit 2 Arten,
aus der Ordn. Neuropterideae die Gatt. Dictyopteris mit 5 Arten,
aus der Ordn. Sphenopterideae die Gatt. Sphenopteris mit 25 Arten,
aus der Ordn. Sphenopterideae die Gatt. Hymenophyllites mit 3 Arten,
aus der Ordn. Sphenopterideae die Gatt. Trichomanites mit 1 Art,
aus der Ordn. Pecopterideae die Gatt. Lonchopteris mit 3 Arten,
aus der Ordn. Pecopterideae die Gatt. Alethopteris mit 18 Arten,
aus der Ordn. Pecopterideae die Gatt. Cyatheites mit 7 Arten,
aus der Ordn. Pecopterideae die Gatt. Pecopteris mit 5 Arten,
aus der Ordn. Protopterideae die Gatt. Caulopteris mit 1 Art.

Ferner in der Cl. Selagines

aus der Ordn. Sigillarieae die Gatt. Sigillaria mit 46 Arten,
aus der Ordn. Stigmarieae die Gatt. Stigmaria mit 2 Arten,
aus der Ordn. Lepidodendreae die Gatt. Lepidodendron mit 20 Arten
aus der Ordn. Lepidodendreae die Gatt. Ulodendron mit 4 Arten,
aus der Ordn. Lepidodendreae die Gatt. Halonia mit 2 Arten,
aus der Ordn. Lepidodendreae die Gatt. Lepidophyllum mit 3 Arten,
aus der Ordn. Lepidodendreae die Gatt. Lepidostrobus mit 1 Art,
aus der Ordn. Lycopodiaceae die Gatt. Selaginites mit 1 Art,
aus der Ordn. Lycopodiaceae die Gatt. Lycopodites mit 4 Arten,
aus der Ordn. Lycopodiaceae die Gatt. Lomatofloios mit 2 Arten,
aus der Ordn. Lycopodiaceae die Gatt. Cordaïtes mit 1 Art,
aus der Ordn. Lycopodiaceae die Gatt. Lepidofloios mit 1 Art,

in der Cl. Zamieae

aus der Ordn. Nöggerathieae die Gatt. Nöggerathia mit 9 Arten,
aus der Ordn. Nöggerathieae die Gatt. Rhabdocarpos mit 4 Arten,
aus der Ordn. Cycadeae die Gatt. Pterophyllum mit 1 Art,
unter Bezeichnung Cycadeae dubiae die Gatt. Trigonocarpon mit 2 Arten,
unter Bezeichnung Cycadeae dubiae die Gatt. Carpolithes mit 5 Arten;

in der Cl. Principes

aus der Ord. Palmae die Gatt. Flabellaria mit 1 Art.

Endlich die Coniferen-Ordnung Abietineae durch die Gattung Araucarites mit 1 Art und die Gattung Antholithes — Ord. unbestimmt — mit 1 Art.

Unter diesen sind 15 Species neu aufgestellt und viele ältere nach besseren, neuen Funden characterisirt.

Es dürfte überflüssig erscheinen, in dieser Versammlung die Bedeutung des in Rede stehenden Werkes hervorheben zu wollen,

das nicht allein für die Flora der paläozoischen Gebilde neue und interessante Beiträge liefert, sondern auch ohne Zweifel Hoffnungen ihrer Erfüllung näher bringen wird, die unser hochverehrter Herr Präsident in der 21ten General-Versammlung des Vereins in Bochum bei der Ankündigung des Werkes aussprach, indem er die Wichtigkeit einer genauen Feststellung des horizontalen und vertikalen Verbreitungsbezirks der einzelnen Steinkohlenpflanzen hervorhob. Wenn auch der Herr Verf. der fossilen Flora der westfälischen Steinkohlenformation in der Vorrede beklagt, dass ihm diese Aufgabe zu lösen nicht vollständig gelungen sei, so hat er doch durch genaue Bezeichnung der Fundstellen — häufig der einzelnen Flötze —, so wie durch die S. 174 ff. angeführte Zusammenstellung der auf den verschiedenen Zechen gefundenen Pflanzenreste, endlich durch seine zahlreichen Abbildungen und Anführung der älteren Literatur ganz wesentlich zur Lösung dieser Aufgabe beigetragen. Unter Benutzung seines Werkes wird es den Herren Gruben-Beamten leicht werden, fernere Ermittelungen über die Verbreitung gewisser Arten, die gleichsam Leitpflanzen für bestimmte Flötze bilden, sicher zu stellen. Möge denn recht bald v. Roehls Steinkohlenflora keiner westfälischen Kohlenzeche fehlen.

Herr O. Brandt aus Vlotho zeigte die nachbenannten Versteinerungen und Mineralien aus Westphalen vor, woran sich folgende Mittheilungen knüpften.

Das Exemplar von *Ammonites angulatus depressus* Schloth Quenstedt Cept. 4. 2, dient als Beleg für das Vorkommen einer früher nicht bekannt gewesenen Partie von Lias. Diese Partie findet sich am W. S. W. Gehänge des Lichtensberges, $^1/_2$ Meile südlich von Vlotho, etwas östlich von dem Badehause im Seebruche und zwar an dem Rande des Senkelteiches, eines Erdfalles, dessen Schwefelwasserstoff haltende Quellen- und Schlamm-Ablagerungen Veranlassung zur Anlage eines zweiten Bades gegeben haben. Hier sind grünlich, schwarze und graue, feste, aber in Brocken zerfallende, thonige Mergel durch Terrassirungs-Arbeiten in regelmässiger Lagerung aufgeschlossen worden, welche den untersten Angulaten-Bänken von Exten bei Rinteln zu entsprechen scheinen und in denen gefunden worden ist:

Ammonites angulatus Schloth. häufig.
Amphidesma n. sp. selten.
Nucula caudata selten.
Pentacrinus psilonoti Quen. selten.

Die darüber liegenden Schichten sind verspült, während die tieferen Schichten in der Entfernung von einigen hundert Fussen etwas höher am Lichtensberge durch Steinbrüche im Sandstein welcher den Bonebed-Ablagerungen angehört, bloss gelegt sind.

Das als Blasen-Kiesel vorgelegte Handstück rührt vom Bonneberg her, wo es die unterste, etwa einen Fuss mächtige Lage des Calamiten-Sandsteins bildet. Dieser im Allgemeinen von grünlich, bläulich, grauer oder weisslicher Farbe zeigt hie und da an seiner unteren Begrenzung Nester von einem fast milchweissen, bis 15 Fuss Mächtigkeit erreichenden, festen, aber doch leicht zu behauenden Sandsteine, aus dem an vielen Orten Pflastersteine geschlagen werden.

Er liegt auf helleren Keupermergeln mit Schwefelkieswürfeln auf und bildet die unterste Lage der Bonebed-Schichten, welche hier eine Mächtigkeit von etwa 300 Fuss erreichen und aufwärts aus bandartig gestreiften Sandsteinen und Sandsteinschiefern, aus festen Thonmergeln von verschiedener Farbe und aus schwarzen, weichen Thonschiefern bestehen und endlich nach oben mit festen, blauen, rothbraun, ockerartig verwitternden Kalken und braunschwarzen, rauhen, mergelichen Schiefern mit *Ostrea sublamellosa* Dunk. und vielen Abdrücken anderer, unbestimmbarer Zweischaler gegen die untersten Liasschichten abschliessen.

Ueber das Stück verkieselten Holzes ist zu bemerken, dass sich dasselbe an verschiedenen Stellen in dem Hauptsandstein — dem mittleren Keuper — findet. Dieser Sandstein zeigt eine ziemlich gleichmässige Mächtigkeit von etwa 100 Fuss. Das äussere Ansehen desselben wechselt jedoch sehr, je nach dem die unteren, mittleren oder oberen Schichten an verschiedenen Punkten mehr zur Entwickelung gekommen und in den Steinbrüchen aufgeschlossen sind. Dieser Sandstein gleicht im Allgemeinen manchem Buntsandstein, übertrifft denselben aber meistens an Zähigkeit und Härte.

Das molasseartige Conglomeratstück stammt aus dem Weserbette, oberhalb Vlotho, zwischen der Niedernmühle und dem Borlefzer Meyer, wo es bei Gelegenheit einer Fluss-Correction gebrochen worden ist. Dasselbe besteht grösstentheils aus Brocken des oberhalb dem Calldorfer Holze bis zum Buhnberge, von S. O. gegen N. W. durch die Weser streichenden Hauptsandsteins des Keupers, und mag das Bindemittel aus dem Eisenoxyde und dem Kalke der unterliegenden Mergel herrühren. Ueber die Lagerung dieser Conglomeratmassen war leider Nichts zu erfahren, indem die Arbeiten unter Wasser ausgeführt worden sind und während derselben keine Aufmerksamkeit darauf gerichtet worden war.

Die Druse mit Kalkspathkrystallen ist beim Abteufen eines Brunnens am Ost-Abhange des Winterberges in den unteren Dolomit-Mergeln des Keupers angetroffen worden. Diese dolomitischen Mergel liegen hier auf den eigentlichen Lettenkohlen-Dolomiten (Ocker-Dolomiten) und werden von mächtigen hellen und bunten Mergeln bedeckt, die nach der Ansicht des Verfassers in dem neuen Bohrloche bei dem Bade Oeynhausen gegenwärtig (Frühjahr

1869) erreicht sind. Wenn ähnliche Drusen in denselben Schichten gerade nicht selten sind, so bleibt doch die vorliegende durch Grösse und Schönheit vor allen übrigen ausgezeichnet.

Herr A. Lohage aus Königsborn theilte seine praktischen Versuche und Erfahrungen in der Leinenbleiche und Bierbereitung mit. Was die Leinenbleiche betrifft, so wird die Leinewand zuerst einem Gährungsprozess unterworfen. Man füllt grosse Fässer mit Leinwandrollen, schüttet warmes Wasser von 60—70 ° C. darüber, so dass das Leinen ganz unter Wasser steht, bedeckt das Fass mit einem Deckel, und lässt es 4—5 Tage ruhig stehen. Am 2. Tage tritt Gährung und Hefenbildung (?) ein und am 5. Tage ist bereits saure Gährung eingetreten. Durch diesen Process wird Kleister, Schlichte und Stärkemehl zersetzt uud in Wasser löslich. Das Leinen wird ausgewaschen, auf dem Rasen getrocknet und der Bücke übergeben, welcher Process dem Aeussern nach dem alten Verfahren gleich ist, nur ist die Bückelauge aus Kochsalz und kohlensaurem Natron zusammengesetzt. Das Leinen wird 3—4 mal hintereinander ausgebeucht, nach jeder Bücke ausgewaschen, hierauf getrocknet und in's Bleichwasser gesetzt. In diesem bleibt es 36—48 Stunden, nach welcher Zeit die Bleichkraft erschöpft ist. Die Leinwand wird hierauf auf den Rasen ausgebreitet und noch einer gewöhnlichen Bleiche unterworfen. Die Dauer der Nachbleiche beträgt 8—10 Tage. Sodann wird die Leinwand durch ein $^1/_4$% (käufliche englische?) Schwefelsäure enthaltendes Bad gezogen, in Wasser ausgewaschen und getrocknet. Hiermit ist der Bleichprocess beendet.

Das bei dem beschriebenen Bleichprocess in Anwendung kommende Bleichwasser wird auf folgende Weise erhalten: 50 Pf. Chlorkalk werden in kaltem Wasser gelöst, desgleichen 60 Pfund Soda, und die Mischung beider Lösungen auf 3-4° Baumé gebracht. Kohlensaurer Kalk wird gefällt und in Lösung befinden sich Soda, Aetznatron und unterchlorigsaurer Natron (neben Kochsalz). Dieses Bleichwasser lässt sich in verschlossenen Gefässen lange Zeit ohne Zersetzung aufbewahren. Das durch den Bleichprocess erschöpfte Bleichwasser enthält kohlensaures Natron und Kochsalz gelöst, und kann somit später als Bückelauge verwendet werden. Ich bewahre die gedachte Flüssigkeit in grossen Fässern auf, und befreie dieselbe vor dem Gebrauche von gelöster organischer Substanz durch Zusatz von Kalkmilch. Ich erspare so gegen 70 % Soda gegenüber dem alten Verfahren, wonach die gebrauchten Flüssigkeiten einfach beseitigt werden, und ist der Verlust wesentlich nur auf den beim Ablassen von der Leinwand mechanisch zurückgehaltenen Antheil zurückzuführen.

Ich nenne meine Bleichmethode zur Unterscheidung von der gewöhnlichen Chlorbleiche „Kunstbleiche." Bei dieser letzteren beobachtete ich, und zwar nicht nur beim Gährungs-, sondern auch beim Bücke- und Bleichprocesse, eine stete Kohlensäureentwickelung. Auf Rechnung dieser ist das Verschwinden des Aetznatrons zu setzen, denn der Bücke- und Bleichprozess geht in verschlossenen Gefässen, also unter Ausschluss kohlensäurehaltiger Luft vor sich. Die Entfernung des Pflanzenwachses etc. (der sog. incrustierden Materie) von der Flachsfasser erfolgt beim Bücken mit verdünnter Aetznatronlauge weit rascher, als unter Anwendung von Sodalauge.

Ueber die Erfahrungen bei der Bierbereitung wurde folgende Mittheilung gemacht. Wir wissen, dass der Genuss von Wein, Bier und Branntwein sehr verschieden auf den Menschen wirkt.

Wein macht munter, fröhlich und freundlich; Bier macht träge, schläfrig und gleichgültig, macht dicke Bäuche, hat viele böse Folgen in Beziehung auf die Gesundheit; Branntwein macht tobsüchtig, magert ab und zieht Schwindsucht etc. nach sich. Diese besonderen Eigenschaften des Alkohols scheinen ihren Grund in der Gegenwart fremder Stoffe und deren Gährungsprodukte zu haben, die bei der Gährung des Zuckers zugegen sind, und dem Alkohol beigemengt bleiben.

So unterscheiden sich schon rothe und weisse Weine, weil bei den rothen, in so fern des Gerbestoff des Träbers nebt dem Weinstein auf den Zucker der Traube mit einwirkt, die Gährung jedenfalls verlangsamt wird.

Ich habe desshalb bei der Bierfabrikation der Bierwürze gleich beim Zuckerbilden — denn weiter hatdie Würzebildung dem Maischen des Malzschrotes keinen Zweck — Weinstein zusetzen lassen, damit dieser hierbei mitwirken kann. Es wurde gefunden, dass ein halbes Pfund Weinstein auf 100 Pfund Malz ein zweckmässiges Verhältniss ist.

Man erhält auf diese Weise eine sehr feine klare Würze welche mit obergähriger Hefe angesetzt, die Gährung sehr regelmässig durchmacht, und ein Bier liefert, was dem baierischen Biere vollständig Concurrenz bietet.

Dieses Bier hat nun auf den Menschen ganz die Eigenschaften des Weins: wer zu viel trinkt, wird fröhlich, singt, scherzt, bekommt keine Kopfschmerzen am andern Tage; kurz die Eigenschaften dieses Bieres sind ganz andrer Art, als die der alten Biere.

Es sind auf meine Veranlassung hier in Unna drei Sorten von verschiedener Stärke gebraut.

Malzextract	200	Pfund Malz auf ein Ohm per Glas	$2^1/_2$ Sgr.
Doppelbier	120	„ „ „ „ „ „ „	$1^1/_2$ „
Dünnbier	80	„ „ „ „ „ „ „	1 „

Diese Biere sind hier beim Brauer W. Görtz seit sieben Jahren im Gebrauche und bedienen sich die Aerzte des Malzextracts bei den Kranken, statt Wein, mit gutem Eerfolg.

Die Biere kann man in gewöhnlichen Kellern unterbringen und dort mehrere Jahre lagern lassen, ohne dass sie sauer werden.

Herr Dr. Laudois berichtete über einen neuen amerikanischen Seidenspinner, *Saturnia Cecropia.* Im Frühling 1868 erhielten wir aus New-York von einem befreundeten Entomologen mehrere Gespinnste mit Puppen, unter denen sich ausser *Saturnia cyclops*, auch etwa 30 Stück von *S. Cecropia* befanden. Die Saturnien zeichnen sich überhaupt dadurch aus, dass die Fühler beim Weibchen weniger, beim Männchen sehr breit doppelt gekämmt sind. Der Kopf ist versteckt und klein. Unter allen Schmetterlingen haben sie den verhältnissmässig kleinsten Körper und die grössten Flügel. Letztere sind sehr breit, die vorderen unter der Spitze am Aussenrande häufig sichelförmig gebuchtet; sie besitzen in der Mitte einen häufig glashellen Augen-, Mond- oder dreieckigen Flecken. Die Hauptfarbe ist ein zartes Roth- oder Gelbbraun; als Zeichnung durchziehen meist vor und hinter dem Augenflecke den Flügel zakkige Binden. In der Ruhe liegen die Flügel sehr breit dachförmig, selten sind sie nach Art der Tagschmetterlinge nach oben gerichtet. Die grossen nackten grünen Raupen tragen auf den einzelnen Ringen farbig ausgezeichnete Knöpfe mit kurzen steifen auch wohl langen Borsten; verfertigen zur Verwandlung einen festen seidenartigen Cocon. Die sehr gedrungenen Puppen sind mattschwarz. Die Arten dieser namentlich in Amerika stark vertretenen Gattung finden sich in bedeutendster Grösse, höchster Farbenpracht und am zahlreichsten in den Tropen. Die Männchen der meisten fliegen lebhaft am Tage, jedoch meist nur wenige Stunden.

Zu dieser Gattung gehört auch der vorhin erwähnte Cekropsspinner; er misst die bedeutende Flügelspannung von 15 Cm. die Flügel sind russfarbig, die Binden braunroth, der Aussenrand grau mit schwarzen Zackenlinien und einigen schwarzen Punkten. Die Augenflecke sind halbmondförmig, undurchsichtig, bräunlich. Der Körper ist braunroth mit gelblichem Halskragen und schmalen weissen Hinterleibsbinden. Raupe zartgrün mit rothen, blauen und gelben sehr kurz bedornten Knöpfen; sie übertrifft die des Todtenkopfschwärmers noch bedeutend an Grösse.

Die übersandten Puppen wurden in einen mit nassem Sande auf dem Boden belegten Kasten gelegt, und die Schmetterlinge krochen Mitte Juni mit Ausnahme von zweien aus; letztere waren nämlich von riesigen Ichneumonen besetzt. Da die Cocons aus sehr glänzender brauner Seide verfertigt waren, hegten wir die Hoffnung den Schmetterling zur Seidenzucht zu verwenden. Wir liessen ein Päärchen sich begatten, und das Weibchen legte gegen 100 Eier, welche am 24. Juni ausschlüpften. Die Räupchen waren recht munter, verschmähten jedoch hartnäckig jegliches Futter, welches von mir aus dem botanischen Garten den dort befindlichen amerikanischen Bäumen und Sträuchen entnommen wurde. Weder die Blätter des Ailanthus, noch die des Tulpenbaums, noch zahlreicher anderer wollten ihnen behagen. Wir legten ihnen desshalb hiesiges Futter vor, und zwar Blätter von Eichen, Hain- und Hagebuchen, Weiden u. s. w., und hatten die Freude zu sehen, wie über das Hagebuchenlaub, Carpinus betulus. und über die Wollweide, Salix capraea, gierig herfielen. Am 4. Juli fand die erste Häutung statt, dieser folgte am 12. Juli die zweite, am 19. die dritte und am 29. die vierte. Nur ein einziges Exemplar häutete sich zum fünften Male. Am 20. August schickten sie sich zur Verpuppung an. Als bemerkenswerthe Beobachtung ist noch hervorzuheben, dass die gehäuteten Raupen, bevor sie wieder Futter zu sich nahmen, zuerst die abgestreifte Raupenhaut vollständig verzehrten. Die Puppen, in ihren Cocons eingeschlossen, wurden in einem kühlen Raume aufbewahrt, in diesem Frühjahr hervorgeholt, um sie zum Ausschlüpfen zu bringen. Bereits am 2. Juni schlüpfte das erste Männchen aus, diesem folgten bald die übrigen. Sie sind bei ihrer neuen Kost bedeutend grösser geworden und auch von viel lebhafterer Färbung, als die amerikanischen Individuen. Der Versuch, sie wieder zur Paarung zu bringen, ist jedoch gänzlich gescheitert, da die Männchen früher ausfielen als die Weibchen, und das zuletzt hervorgekommene Männchen sich nicht mehr paaren wollte.

Herr Dr. von Lasaulx sprach über seine Versuche, verschiedene Einwürfe gegen die vulkanische Entstehung der Basalte im Einzelne zu prüfen und zu widerlegen. Bereits an anderm Orte sind die Untersuchungen über die spec. Gewichte basaltischer Laven mitgetheilt. Besonders haben die Gegner versucht, die bekannten Contaktwirkungen des Basaltes auf Braunkohlen, wie sie vorzugsweise am Meissner trefflich erkannt sind, zu bestreiten. „Kohlen die noch Bitumen und Wasser enthalten, können nie dem Einflusse feurigflüssigen Gesteines ausgesetzt gewesen sein.“ Schon durch die vom Vortragenden untersuchte Kohle, die als Einschluss in der Lava des Roderberges gefunden wurde, war der Gegenbeweis geliefert. Diese

war die nächste Veranlassung, auch die veränderten Braunkohlen des Meissner einer genauen Untersuchung zu unterwerfen. Durch die Güte des Herrn Inspektor Becker von Schwalbenthal erhielt der Vortragende eine vollständige Serie dieser Kohlen vom Hangenden, d. h. von dem Contakte mit dem Basalte bis zum Liegenden der Flötze. Das Ergebniss der Analysen, die der Vortragende mittheilt, war in der That ganz den Wirkungen entsprechend, wie sie feurig-flüssige Masse auf die Braunkohlen äussern musste. Eine bedeutende Zunahme des Kohlenstoffgehaltes und der Asche, Abnahme des Gehaltes an Wasserstoff und Sauerstoff. Bitumen war nahe dem Basalt noch in abnehmender Menge vorhanden. Die Analyse der unmittelbar der Wirkung des Basalt ausgesetzt gewesenen Stangenkohle zeigte eine auffallende Uebereinstimmung mit dem Kohleneinschluss vom Roderberg.

Der zweite Theil der Untersuchungen, über die an anderer Stelle in's Detail berichtet werden soll, erstreckte sich darauf, durch direkte Versuche die Veränderungen von Braunkohle unter dem Einflusse feurig-flüssiger Gesteinsmasse festzustellen.

In grosen hessischen Tiegeln wurden Braunkohlenstücken, die vorher analysirt waren, so in ein Thonbett eingesetzt, dass nur die Oberfläche frei lag. Die Tiegel wurden in der Nähe der Schlackengasse eines Hochofens ziemlich tief eingegraben und nur die Schlacke n dieselben geleitet. Obschon dadurch, dass die ganze Vertiefung, in der sie standen, schnell mit flüssiger Schlacke sich füllte, einer Entweichung der Gase schon Einhalt geschah, wurde durch schnelles Bedecken mit Asche dieses noch mehr verhindert. Die Versuche wurden auf dem Neusser Hochofen bei Heerdt am Rh. angestellt und in zuvorkommendster Weise von Herr Direktor Büttgenbach unterstützt. Als die Braunkohlen den Tiegeln entnommen wurden, waren sei in eine bröckliche, feingegliederte Stangenkohle umgewandelt, die sich nur durch grössere Verkoakung von der Stangenkohle bes Meissner unterschied. Die Analyse ergab ebenfalls eine vollständige Uebereinstimmung, Wasser und ziemlich viel Bitumen waren noch darin enthalten. Es war so gewissermassen der ganze Process der Natur nachgemacht. Wir sehen, dass die Einwürfe gegen die Contaktwirkungen und gegen die vulkanische Natur des Basaltes, die sich chemisch-physikalisch begründet nennen, nicht im Stande sind, die auf blossem geognostischem Wege erlangten Erfahrungen, die das Richtige bereits lange erfasst, umzustossen, dass vielmehr die geognostische Auffassung ein um so grösseres Vertrauen verdient, als sie in den chemisch-physikalischen Detailuntersuchungen so sichere Bestätigung und Stütze findet.

In der Schilderung, welche Herr Prof. Fuhlroth früher in der Sitzung von der Dechenhöhle gegeben hatte, machte der-

selbe auf einige Erscheinungen ihrer Tropfsteinbildungen aufmerksam, deren Entstehungsweise ihm problematisch schienen. Namentlich erwähnte er, dass an manchen Stalagmiten nahezu horizontale Verästelungen vorkämen, welche sich durch die gewöhnliche Bildungsweise nicht erklären liessen, und wünschte darüber nähere Erklärungen. Dieses griff Herr Berghauptmann Nöggerath auf und gab in einem kurzen Vortrage die Deutung, dass diese in verschiedenen Winkeln von den grösseren Stalagmiten ausgehenden Tropfsteinzinken nichts anderes wären, als abgebrochene Stücke von Stalaktiten, welche auf den breiten Köpfen der Stalagmiten liegen geblieben und sich durch die fortgesetzte Tropfsteinbildung damit zu einem Ganzen verbunden hätten. Erdbeben oder aus der Firste heruntergefallene Kalksteinblöcke könnten bedeutende Erschütterungen während der langzeitigen Entstehung des Kalksinters veranlasst haben, und diese wären die Ursache jener scheinbar abnormen Gebilde. Auch noch zu andern von Herrn Fuhlroth erwähnten seltsamen Tropfsteinformen gab Herr Nöggerath die genetische Erklärung.

(Als später die Dechenhöhle befahren wurde, zeigten sich auch in derselben manichfache Spuren von frühern gewaltsamen Erschütterungen derselben, grössere Stalagmiten waren mehrfach der Länge nach zerspalten und diese Spalten durch jüngern Kalksinter wieder zugeheilt, und noch andere ähnliche Phänomene wurden beobachtet, welche die von Nöggerath aufgestellte Erklärung bestätigten.)

Hierauf erstatteten die Rechnungsrevisoren, zu welchen die Herrn Dr. Reidt aus Hamm und Otto Brandt aus Vlotho ernannt worden waren, noch ihren Bericht, demzufolge die Decharge mit Vorbehalt einiger kleinen Berichtigungen beschlossen und Herrn Rendanten Henry der wohlverdiente Dank für seine ausdauernde Thätigkeit im Interesse des Vereins votirt wurde. Damit endeten die wissenschaftlichen Vorträge um $11^1/_2$ Uhr.

Gleich darauf vereinigten sich die Mitglieder im Hôtel »zum Grafen von der Mark« zu einem gemeinschaftlichen Frühstück.

Der Herr Präsident des Vereins sprach hier in einem Toast, zunächst den Dank aus für die von den hiesigen Fabrikbesitzern gewährte Besichtigung ihrer Etablissements und gedachte dabei in gehaltvollen Worten der Bedeutung der rheinisch-westphälischen und namentlich der hiesigen Eisenindustrie. Alsdann dankte der Redner dem Fest-Comité für die überaus freundliche Aufnahme, welche die Gäste in einer Alle befriedigenden Weise erfahren hatten.

Bald nach 12 Uhr setzte sich die Versammlung, die im Laufe des Vormittags bis zu 150 Theilnehmern angewachsen war, nach dem

Bahnhofe in Bewegung, um den von der Direction der bergisch-märkischen Eisenbahn mit zuvorkommendster Freundlichkeit den Mitgliedern zur Verfügung gestellten unentgeltlichen Extrazug nach Letmathe zu benutzen und die dortige nunmehr nach dem Herrn Vereinspräsidenten benannte Tropfsteinhöhle in Augenschein zu nehmen. In $1^1/_4$ Stunden langte der Zug in Letmathe an, von wo ein Theil der Gesellschaft noch auf der Bahn bis zum Eingange der Höhle fuhr, während der andere die kurze Strecke unter Anstimmung eines von Herrn Hüser eigens für die Höhlenfahrt gedichteten Liedes und bei den Klängen eines Musikchors zu Fusse zurücklegte. Hier nun hatte die bergisch-märkische Eisenbahngesellschaft, als Eigenthümerin der Höhle, nicht nur den kostenfreien Besuch gestattet, sondern auch in überraschender Weise durch Erbauung und Einrichtung einer schön decorirten, als Restaurationslokal dienenden Halle, Anlage von Ruheplätzen, Verbesserungen der zum Eingange führenden Wege, so wie durch eine prachtvolle Beleuchtung der Höhlenräume den Besuch derselben zu einem wahren Glanzpunkte des Festes erhoben. Viele, aus der Umgebung und weiterher herzugeeilte Vereinsmitglieder vermehrten die Menge, welche in einzelnen Abtheilungen und unter den rauschenden Klängen des in der grossen Vorhalle am neuen Eingange aufgestellten Musikcorps die unterirdischen Gewölbe und Gänge betrat, wo in fast ununterbrochener Folge die dem Tageslichte vergleichbaren hellen Flammen des Magnesiumlichtes aufblitzten und im Verein mit dem Glanze zahlreicher Kerzen ihre Strahlen in die weiten Räume und über die seltsammsten und merkwürdigsten Stalaktitengebilde warfen.

Vor der Höhle erwartete ein Bahnzug denjenigen Theil der Gäste, welcher sogleich die Rückfahrt anzutreten beabsichtigte; die überwiegende Mehrzahl derselben vereinigte sich darauf bis zum Abend im Grürmann'schen Hôtel, das kaum die Menge zu fassen im Stande war. Die gehobene Feststimmung der Theilnehmer fand hier zunächst einen begeisterten Ausdruck durch folgende Ansprache des Herrn Rechtanwalts Rauschenbusch von Hamm:

»Ich habe noch dem mir gewordenen ehrenvollen Auftrage nachzukommen, den Lenkern der bergisch-märkischen Eisenbahn-Gesellschaft den wärmsten Dank des Fest-Comité's zu sagen. Dieser Dank ist ein dreifacher: Den ersten Dank sage ich speciell in unserm Namen dafür, dass uns in so splendider und liberaler Weise die Gelegenheit geboten wurde, unsere heurige Festfahrt hieher zu lenken und unsern Festgenossen durch den Eintritt in die prachtvollen Stalaktiten-Hallen der Höhle eine der wundervollsten Anschauungen herrlicher Naturbildung zu bieten. An diesen aus engerem Kreise kommenden Dank knüpft sich ein weiterer, in den gewissermassen die ganze Mitwelt einzustimmen hat; es ist der Dank dafür, dass die berg.-märk. Eisenbahn-Gesellschaft diesen pracht-

vollen Tempel der Natur erworben, dadurch seiner Zerstörung vorgebeugt und seine Erhaltung gesichert hat. Endlich aber danken wir — und in diesen Dank werden vorzugsweise die Mitglieder des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen einstimmen — dafür, dass sie die Höhle mit dem Namen unseres verehrten Vereins-Präsidenten geschmückt hat. Dabei war sie sich aber auch wohl bewusst, dass sie der schönsten westfälischen Höhle keinen bessern Namen geben könne, als den Namen des Mannes, der sich so reiche Verdienste um die Geologie Rheinland-Westfalens erworben. Sinniger aber auch konnte sie zugleich den edlen Mann selbst nicht ehren, als durch diese Namengebung. Denn, wie seinem Geistesauge das Innere der Erde erschlossen ist, gleich als läge es zu Tage, so ziemt es sich wohl, dass, wo die Erde sich unserm leiblichen Auge aufthut in zauberischer Schönheit, dieses sichtbar gewordene Zauberbild der Natur seinen Namen trage.

Möge denn die Dechen-Höhle der Nachwelt noch durch zahllose Generationen hindurch von dem Manne erzählen, der sich so hohe Verdienste um Rheinland-Westfalen erworben und den wir noch lange an der Spitze unseres Vereins verehren zu können hoffen. Möge sie aber auch gleichzeitig kommenden Geschlechtern von einer Verwaltung erzählen, die nicht blos Wunderwerke der Kunst zu schaffen und Wunderwerke der Natur zu erhalten, sondern auch Männer zu ehren weiss, die sich hohe Verdienste um das Vaterland und die Wissenschaft erworben.

Und so bitte ich Sie denn, in ein Doppel-Hoch mit mir einzustimmen: »Unser verehrter Vereins-Präsident, Se. Excellenz Herr Ober-Berghauptmann von Dechen, und die Lenker der berg.-märk. Eisenbahn-Gesellschaft leben hoch.

Wie sehr der Herr Redner so recht aus dem Herzen der Festgenossen gesprochen und dieselben mit seiner Ansprache erwärmt hatte, bewiesen die Freudigkeit, mit welcher die Versammlung seiner Aufforderung nachkam, und das lebhafte Hoch, welches seiner Rede folgte.

Namens der genannten Gesellschaft wurde diese Rede von dem Herrn Assessor Witte beantwortet, der die Höhle dem Wohlwollen und Schutze des naturwissenschaftlichen Vereins empfahl und demselben ein warmes Lebehoch ausbrachte.

Herr von Dechen beklagte in seiner Erwiderung es in seiner bekannten bescheidenen Weise, dass man der Höhle nicht den Namen des Berges gelassen, in dem sie sich befinde. Dieser Berg heisse »die Sundernhorst« und erinnere an das nahe Westfälische Süder- oder Sauerland, das aber wahrlich kein saures Land sei. Herr Rittergutsbesitzer Carl Overweg rechtfertigte

hierauf Namens der Deputationen der b.-m. Eisenbahn-Gesellschaft diese Namengebung und schloss mit einem Hoch auf Herrn von Dechen.

Berghauptmann Nöggerath ergriff das Wort, und verglich aus seiner eigenen Anschauung heraus die Dechenhöhle mit sämmtlichen Tropfsteinhöhlen in Deutschland und Belgien, namentlich auch in Oesterreich, in Krain, in dem höhlenreichen Karst und in Mähren, und schloss mit dem Ausspruche, dass es in diesen Gebieten wohl viel grossartigere Tropfsteinhöhlen gäbe, aber keine, welche mit der wahrhaftigen und prachtvollen Jungfrauhöhle, der Dechenhöhle, in den blendend weissen und höchst mannichfaltigen Tropfsteinbildungen wetteifern könne; in den natürlichen Ornamenten werde die Dechenhöhle von keiner andern in jenen Ländern in der Schönheit und reichen Ausbildung übertroffen, Westfalenland besitze allein solchen Schatz. Möge er nur von frevelnder Hand geschützt und bewahrt werden!

Inzwischen hatte sich der bekannte Dichter Emil Rittershaus eingefunden, dem Herr Rechtsanwalt Rauschenbusch als dem ersten Besinger der Höhle ein Hoch ausbrachte, in das die Versammlung jubelnd einstimmte. Herr Rittershaus dankte in einem reizenden Gedichte, das von ihm improvisirt, von dem Herrn Assessor Witte aber sofort stenographirt und uns gütigst mitgetheilt wurde, so dass wir in der Lage sind, es unsern Lesern mitzutheilen. Es lautet wie folgt:

In den Bergen hat Westfalen,
Auf den Bergen hat der Rhein
Seine Gaben, seht in strahlen
Im Pokal den goldnen Wein.
In den Tiefen, tief im Hügel
Seinen Schatz Westfalen hat
Und es wird ein Himmelsflügel
Uns des Rheinlands Rebenblatt.

Statt des Tropfsteins prüft den Tropfen,
Forscher, jetzt im blanken Glas!
Höher alle Herzen klopfen
Bei dem edlen, duft'gen Nass!
Alle Adern höher schlagen,
Rheinwein kommt in's Herz hinein.
Solche Feuerschwingen tragen
In die Brust den Sonnenschein! —

Schuf Natur hier nicht aus Tröpflein
Schmuck der Höhlen rings herum?
Nun heran, ihr klugen Köpflein,
Jetzt zum Quellenstudium!

Nehmt die Becher in die Hände,
Bis erfahren Mann für Mann,
Dass aus Tröpfchen sich am Ende
Auch ein Spitzchen bilden kann! — —

Vivat Rheinland und Westfalen,
Rothe Erde, Reben-Gau'n!
Mög' mit ihren hellsten Strahlen
Drauf des Glückes Sonne schau'n.
Kluge Forscher, Becherschwinger,
Alle Gläser in die Hand!
Hoch der Rhein, der Traubenbringer,
Vivat hoch Westfalenland!

Nachdem noch der bekannte Sänger Dr. Rademacher die Gesellschaft durch den Vortrag des Rittershaus'schen Liedes »Grüss dich Gott Westfalenland!« erfreut hatte und ihm dafür der Dank der Gesellschaft gesagt worden, war die Zeit zur Rückreise gekommen und die Festgenossen eilten sämmtlich in ihre Heimath in dem Bewusstsein, ein schönes erhebendes Fest gefeiert zu haben und aufs Neue überzeugt von der Wichtigkeit derartiger Vereine, welche Wissenschaft und Leben mit einander verbinden und der Industrie die Forschungen der Wissenschaft zu Gute kommen lassen!

Erklärung der Abbildungen auf Tafel IV.

(Zu dem vorhergehenden Aufsatze von Dr. H. Müller.)

Fig. 1—13. Schuppen einer Culex-Art bei 400maliger Vergrösserung.
» 1—4. Schuppen der Flügeladern.
» 5. 6. » des Flügelrandes.
» 7—10 » der Beine.
» 11—13. » des Rüssels und der Taster.
Fig. 14—17. Rüsselschuppen einer andern Culexart bei derselben Vergrösserung.

Die Schuppen sind theils schwärzlich und undurchsichtig (2. 3. 5. 6.), theils farblos und durchsichtig. Besonders an letzteren sieht man die zwischen den Längsrippen liegende Haut nicht selten auf grössere und kleinere Stellen deutlich querwellig.

Bericht über die Herbst-Versammlung des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen.

Die Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn, deren einheimische Mitglieder grösstentheils auch dem Naturhistorischen Verein angehören, hatte beschlossen, gemeinschaftlich mit diesem in seiner Herbstversammlung am 11. October d. J. die

Säkularfeier des Geburtstages Alexander von Humboldt's zu begehen, und zu dem Zweck Herrn Wirkl. Geh.-Rath von Dechen mit der Festrede beauftragt. Auf diese Veranlassung hin war denn schon die Vorversammlung am Abend des 10. im Gasthofe zum goldenen Stern von sehr vielen auswärtigen Mitgliedern besucht und fand die Feier selbst im Vereinslokale unter grosser Betheiligung Statt.

Die Eröffnung der Sitzung erfolgte um 10½ Uhr durch den Herrn Vereins-Präsidenten mit der nachstehenden Rede.

Wenn äussere Verhältnisse die naturwissenschaftlichen und medizinischen Vereine des Rheinlandes und Westphalens verhindert haben, die Säcularfeier des Geburtstages Alexander von Humboldt's am 14. September, an dem wirklichen Tage seiner Geburt zu begehen, so zeigt diese zahlreiche Versammlung, dass die Mitglieder unserer Gesellschaften mit der Einladung, diese Feier auf einen späteren Tag zu verlegen, einverstanden gewesen sind. Seitdem mir durch den Beschluss der Niederrheinischen Gesellschaft die Aufgabe zugefallen war, an dem heutigen Tage die Erinnerung an den grossen Naturforscher wachzurufen, der während eines halben Jahrhunderts der Träger des Fortschrittes in den Naturwissenschaften war, an den grossen Reisenden, der die Hochgebirge, die ausgedehnten Ebenen und die Ströme des äquinoctialen Amerikas in mustergültigster Weise untersucht, der noch in späteren Lebensjahren das weite Gebiet des europäischen und asiatischen Russland's bis an die Grenze von China eilend durchzogen, um sich eine Anschauung der grossartigen Naturverhältnisse in dem Inneren des grössten Continentes zu verschaffen, vor Allem aber an den Mann, der durch die umfassende Allgemeinheit seiner Ansichten, durch den Adel seiner Gesinnungen einen seltenen Einfluss auf seine Zeit ausgeübt. und den Stempel seines Geistes ihr aufgedrückt hat, in dem niemals die Harmonie fehlt, welche aus der Beschäftigung mit der Natur und den edelsten Bestrebungen des menschlichen Geistes sich als Vollendung der Individualität entwickelt, habe ich vielfach an dem Zweifel gelitten, dass ich dieser Aufgabe nicht gewachsen sei, an der Beschämung, dass ich viele Männer vor mir sehen würde die eine tiefere Einsicht in das Wesen, in die Leistungen und in den Einfluss des Verewigten besitzen und die besser befähigt sind als ich, diese Stelle einzunehmen. Sie m. H. werden in nachsichtsvollem Urtheile dieser Besorgniss Rechnung tragen, Sie werden mir dasselbe Wohlwollen, welches mich seit so langen Jahren an der Spitze des naturhistorischen Vereins erhalten hat, auch in dieser Stunde nicht versagen.

Erinnern wir uns, dass Humboldt zu den ersten Ehrenmit-

gliedern gehörte, welche die Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde vor jetzt 50 Jahren ernannt hat, dass Humboldt am 22. September 1845 zu Linz zum Ehrenmitgliede des naturhistorischen Vereins erwählt worden ist, dass er diese Huldigung eines jugendlich strebenden Vereins zu dessen Ermunterung mit seiner, nie versagenden Freundlichkeit angenommen hatte, so mögen wir uns noch eines besondern Anrechtes erfreuen, diesen Tag zu feiern, da das Andenken Einem der Unsrigen gewidmet ist.

Aber noch einen andern Umstand möchte ich gern in Ihr Gedächtniss zurückrufen, dass die erste schriftstellerische Thätigkeit Humboldt's mit einem der interessantesten Punkte unserer Nachbarschaft, mit dem Unkeler Basaltbruch verknüpft ist, mit den Basalten von Linz, demselben Orte, wo er nach einer langen Reihe von Jahren in die, für unseren Verein so ehrenvolle Verbindung eintrat. Vor 80 Jahren hatte er mit dem talentvollen Forscher G. Forster, der mit seinem Vater und Cook bereits die Welt umsegelt hatte, von Göttingen aus eine Reise an den Rhein, nach Belgien, Holland, England und Frankreich gemacht. In den Basaltbrüchen bei Linz, Linzerhausen, Erpel, aber besonders in dem Bruche von Unkel hatte er das Material zu der ersten Arbeit gesammelt, die unter dem Titel »Mineralogische Beobachtungen über einige Basalte am Rheine« anonym 1790 eschienen ist. Humboldt hatte damals seine mineralogischen und bergmännischen Studien noch nicht vollendet, erst von dieser Reise zurückgekehrt besuchte er die Handels-Akademie in Hamburg und die Freiberger Berg-Akademie. Dennoch zeigte er sich mit dem Gegenstande vollkommen vertraut. Er hatte nicht nur Alles gelesen, was sich auf die Basalte am Rhein bezog, sondern er hatte auch, wie aus den »vorangeschickten zerstreueten Bemerkungen über den Basalt der älteren und neueren Schriftsteller« hervorgeht, gründliche Studien vor der Reise in den Klassikern und den Schriftstellern des 16. Jahrhunderts gemacht.

Die enge Verbindung des Gegenstandes mit dem Gebiete unserer eigenen Forschungen und die eigenthümliche Behandlung, welche schon die Grundzüge der späteren, so überaus glänzenden Entwicklung Humboldt's nach den verschiedensten und hervorragendsten Seiten hin wahrnehmen lässt, mag es entschuldigen, wenn ich Sie bei diesem Erstlingswerke einige Augenblicke festzuhalten mir erlaube.

Der Gegenstand selbst war ein durchaus zeitgemässer. Eine so merkwürdige Streitfrage, als die über den vulkanischen oder unvulkanischen Ursprung des Basaltes erregte, bei dem damals herrschenden Eifer für Naturkunde, ein allgemeines und lebhaftes Interesse. Statt nach einem zwanzigjährigen Kampfe zu ermüden, schienen die Parteien immer thätiger zu werden. Man bot von

beiden Seiten alle Kräfte auf, um den Sieg zu erringen. »Jener litterarische Zwist, so drückt sich Humboldt aus, dessen Ende vielleicht noch fern ist, und an welchem die grössten Mineralogen Antheil nehmen, wird immer als ein schönes Denkmal menschlichen Scharfsinns in der Geschichte der Geognosie Epoche machen.« Die Beschreibungen des Basaltvorkommens sind einfach, halten sich nur an die Sache. Die Charakteristik der Felsarten oder Mineralien entspricht dem Systeme Werner's, den er aber damals noch nicht gehört hatte. Er führte nur einzelne Fakta an, er beschrieb nur das, was er sah oder vielmehr zu sehen glaubte. Aber wir sehen Humboldt hier schon nicht blos als Geologen und Mineralogen, seine Vorliebe für Botanik, die später zu so allgemeinen bedeutsamen Ergebnissen geführt hat, tritt deutlich hervor. Er führt die Pflanzen an, welche er hier am Rhein auf Basalt findet und vergleicht sie mit denen, die er bereits früher auf dem Basalte des Meisner's kennen gelernt hatte. Die Beschreibungen, welche die ihm vorausgegangenen Beobachter Collini und De Luc von dem Unkeler Basaltbruche gegeben hatten, wurden einer eingehenden Kritik unterworfen. Humboldt war weit davon entfernt, neue Hypothesen aufzustellen, er neigte sich zwar dem neptunischen Ursprunge des Basaltes zu, er hob die Unterschiede des Vorkommens gegen die erloschenen und die noch thätigen Vulkane hervor, aber ohne eine allgemeine Ansicht darüber mit Bestimmtheit auszusprechen.

In den zerstreueten Bemerkungen wandte er seine Kritik gegen Giraud-Soulavie, der in einer Naturgeschichte von Südfrankreich, den Einfluss der erloschenen Vulkane auf die Sitten und den Zustand der Bewohner in einer durchaus ungerechtfertigten Weise geschildert hatte. Humboldt, der dem Einfluss der Naturverhältnisse auf den Menschen in Amerika eine so anhaltende Aufmerksamkeit geschenkt und denselben in so treffender Weise in dem politischen Versuche über Neu-Spanien, Venezuela und die Insel Cuba dargestellt hat, sagte schon damals, »ich darf kaum fürchten, missverstanden zu werden, als wolle ich den allgemeinen Einfluss der physikalischen Beschaffenheit eines Landes auf die Sitten der Menschen leugnen. Bergbewohner sind allerdings von den Bewohnern flacher Küsten verschieden; aber im Einzelnen zu bestimmen, wie Granit, Porphyr, Thonschiefer, Basalt u. s. w. auf den Charakter wirken, das heisst, die Grenzen unseres Wissens muthwillig überschreiten.«

In den philologischen Erörterungen über die Felsarten, welche Herodot, Strabo, Plinius, Theophrast mit dem Namen: Syenites, Basaltes, Basanites, Lapis lydius, L. aethiopicus und L. heraclius bezeichnen, erkennen wir den aufmerksamen Schüler von Christian Gottlob Heyne. Diesem hervorragenden Lehrer war Alexander von seinem älteren Bruder in Göttingen zugeführt

worden. Er rühmte es in späteren Jahren, bei der Jubelfeier der Göttinger Universität als ein seltenes Glück, dass der ehrwürdige Heyne ihm ein aufmunterndes litterarisches Wohlwollen geschenkt habe. Er geht in dieser Untersuchung auf die klassischen Schriftsteller zurück und zeigt, dass das Wort Basaltes nur einmal bei Plinius vorkommt, dass Georg Agricola diesen Namen auf die Felsart von Stolpen in Sachsen angewendet habe, ohne irgend eine Gewähr, dass Plinius dasselbe Gestein damit habe bezeichnen wollen; denn wie viele Steine giebt es nicht, die schwarz und hart genannt werden können. Humboldt zeigte nun, welche Verwirrung die Nachfolger und Commentatoren von G. Agricola hineingebracht haben. In dieser Arbeit sehen wir schon die kritisch-historische Untersuchungs-Methode in ihren Grundzügen, welche sich später in der »Kritischen Untersuchung über die historische Entwickelung der geographischen Kenntnisse von der Neuen Welt in dem 15. und 16. Jahrhundert« zu vollendetem Glanze, zu einer der schönsten Blüthe Humboldt'schen Geistes entwickelte.

Wie richtig ist nicht das Urtheil über die Vergleichung der, von den Alten beschriebenen Naturkörper mit der gegenwärtigen Kenntniss derselben; Humboldt sagt, »Viele Irrthümer in der Naturgeschichte der Alten entstehen daraus, dass wir den Klassikern eben dieselbe Genauigkeit und Bestimmtheit der Sprache zutrauen, an die uns der systematische Geist der letzten Jahrhunderte gewöhnt hat. Pflanzen und Fossilien wurden von den Alten nach ihrer habituellen Gestalt, nach ihrem zufälligen Gebrauche, nicht nach ihren wesentlichen Kennzeichen beschrieben. Die Terminologie war bei den Gelehrten damals eben so schwankend, als sie es jetzt noch oft im gewöhnlichen Leben ist.«

Humboldt hatte in dem Basalte des Unkeler Bruches Blasen oder Drusenräume bemerkt, die mit Wasser erfüllt waren, eine Erscheinung, die ihm um so mehr auffiel, als Torbern Bergmann dieses Vorkommen ausdrücklich verneint hatte. Er hat diese Beobachtung ausserdem in einer anonymen Abhandlung in Crell's Chem. Annalen 1790 »Abhandlung vom Wasser im Basalt« besonders bekannt gemacht. Er glaubte darin eine Stütze für die unvulkanische Entstehung des Basaltes zu finden. Es scheint, dass er auf diese Streitfrage vor seiner Reise nach America nicht wieder zurückgekommen ist. Die Aenderung seiner Ansichten darüber war aber nach seiner Rückkehr vollständig. Die grossartigen Erscheinungen der Vulkane in den Anden und in Mexico, die Uebereinstimmung so vieler Laven mit Basalt, die allgemeine Verbreitung der erloschenen Vulkane und die Aehnlichkeit ihrer Produkte, theils mit den Produkten der, noch jetzt thätigen Vulkane, theils mit älteren Gesteinen, hatte die neptunischen Anschauungen im Allgemeinen auf ihr richtiges Maass zurückgeführt. Sobald Humboldt aus Amerika zu-

rückgekehrt war, beeilte er sich im Frühjahre 1805 die früheren und die gegenwärtigen vulkanischen Erscheinungen in Italien (mit L. v. Buch und Gay Lussac) kennen zu lernen und die Erfahrungen der Europäischen Forscher mit seinen eigenen Beobachtungen in Amerika in Verbindung zu setzen.

Erst nach Beendigung der Universitäts-Studien trat die Entscheidung für einen bestimmten Lebensberuf an Alexander von Humboldt heran. Die ersten Jahre seiner Kindheit waren mit den frischen Erinnerungen an den heldenmüthigen und siegreichen Kampf des grossen Königs gegen die vereinten Kräfte von fast ganz Europa erfüllt gewesen. Sein Vater hatte unter Herzog Ferdinand von Braunschweig mitgekämpft. Humboldt empfand als Knabe den Einfluss des grossen Staatsmannes, der in wenigen Jahren die Wunden eines langjährigen, verheerenden Krieges zu heilen verstand, der sich als König den ersten Diener seines Landes nannte, der in der strengsten Erfüllung seiner Pflichten den höchsten Ruhm zu finden achtete und dessen erhabenes Beispiel die besten und edelsten Kräfte der Jugend seines Staates zu gleichem Bestreben begeisterte. Friedrich II. hatte die Wichtigkeit des Bergbaus und des Hüttenwesens für Schlesien frühzeitig erkannt und schon seit 1753 dafür zu wirken begonnen. Der Krieg unterbrach diese Bestrebungen. Sie wurden aber nach wiederhergestelltem Frieden gleich wieder aufgenommen. In dem Geburtsjahre Humboldt's erschien ein neues Gesetz für den Schlesischen Bergbau. Das Oberberg-Amt zu dessen Ausführung wurde eingesetzt. Aber erst nachdem 1777 der Freiherr von Heinitz an die Spitze des Berg-Departements gestellt worden war, begann ein neues Leben in dem Preussischen Bergbau sich zu regen und lieferte in Schlesien bald die überraschendsten Resultate. Die ausgezeichnetesten Kräfte wendeten sich demselben zu wie: Stein und Buch, so auch Humboldt. Der grosse König war zwar 1786 von dem Schauplatze abgetreten, aber sein Einfluss wirkte noch lange nach.

Die letzte Ausbildung zum Bergbeamten konnte damals nur in Freiberg erlangt werden. Die Berg-Akademie war bald nach dem 7jährigen Kriege 1766 gestiftet worden, um dem Sächsischen Bergbau einen erneuerten Aufschwung zu geben. Werner war in dem jugendlichen Alter von 25 Jahren im Jahre 1775 als Lehrer der Mineralogie dieser Anstalt zugeführt worden, auf die er seinen eigenen Ruhm übertrug. Humboldt wurde, 22 Jahre alt, am 14. Juni 1791 als der 357te Schüler in das Album der Akademie eingetragen. Wie eifrig er sich seinen Fachstudien hingegeben, lässt sich nur aus seinen späteren Leistungen und aus dem hohen Interesse entnehmen, welches er in seltenster Weise dem Bergbau bis in das späteste Alter bewahrt hat.

Die Arbeit, welche er während seines Aufenthaltes in Freiberg förderte, zeugt ebenso sehr für den eifrigsten Besuch der Bergwerke,

in denen er kryptogamische Pflanzen sammelte, als für die Vorliebe, mit der er sich auch hier botanischen Studien hingab.

Schon im folgenden Jahre trat er als Assessor in das Bergwerks-Departement in Berlin ein. Welche Anregungen die grossen Weltereignisse seit seiner Rheinreise im Jahre 1789, deren Centralpunkt Paris geworden war, dem strebsamen, an Allem theilnehmenden jungen Manne gegeben, mögen wir aus der allgemeinen Aufregung und aus der kriegerischen Einwirkung auf unser Vaterland ermessen. Humboldt wurde bald berufen, selbstthätig an den diplomatischen Verhandlungen theilzunehmen.

Noch in demselben Jahre 1792 begleitete er den Minister Heinitz nach Bayreuth, und übernahm als Oberbergmeister die Leitung des sehr herabgekommenen Bergbau's in den Fränkischen Fürstenthümern. Er hat in dieser Stellung 5 Jahre lang bis 1797 gewirkt, hat aber in dieser Zeit nicht allein viele Reisen zu den verschiedensten Zwecken gemacht, sondern sich auch auf das Eifrigste mit physikalischen, chemischen, botanischen und physiologischen Arbeiten beschäftigt. Seine Thätigkeit war damals ganz erstaunenswerth und er hat sie ausdauernd bis an das Ende seines langen Lebens fortgesetzt.

Schon 1793 führte ihn ein amtlicher Auftrag zur Untersuchung der Steinsalzgruben und der Siedevorrichtungen nach Oberbayern, Salzburg, dem österreichischen Salzkammergute und durch Oberschlesien nach Galizien. Im Sommer 1794 bereiste er Pommern (Colberg), den Netz-Distrikt, Südpreussen, um ein Gutachten über die Auffindung siedwürdiger Soolquellen abzugeben. In demselben Jahre wird er zu diplomatischen Sendungen nach dem Hauptquartier des Feldmarschall Möllendorf in Mainz und in Wesel, nach dem Englischen Hauptquartier in Ueden in Brabant verwendet und geht von hier aus in seiner Eigenschaft als Ober-Bergmeister in die Anspach'sche Grafschaft Sayn-Altenkirchen, um die Generalbefahrung der dortigen Gruben abzuhalten. Noch nach 50 Jahren wurden ihm von dort aus Verhandlungen vorgelegt, welche seine damalige Thätigkeit bezeichneten.

Wir dürfen übrigens nicht vergessen, dass Humboldt in diesem Jahre, im Alter von 25 Jahren die Bekanntschaft des grössten Dichters unserer Zeit und des hervorragendsten Mannes unseres Volkes, Göthe's, zu machen Gelegenheit fand, der, 20 Jahre älter in der Blüthe seiner Kraft die herrlichsten Schöpfungen seines Geistes in unnachahmlicher Schönheit, wie ein belebendes, mildes Licht um sich her verbreitete. Humboldts älterer Bruder, Staatsmann, Philosoph, einer der tiefsten Sprachforscher seiner Zeit, war der Vermittler. Welche Bedeutung sich übrigens Alexander schon damals erworben hatte, mögen wir aus Göthe's Worten in den Tag- und Jahresheften entnehmen: »Alexander von Hum-

boldt, längst erwartet, von Bayreuth kommend, nöthigte uns ins Allgemeine der Naturwissenschaft.«

Das folgende Jahr führte Humboldt auf einer geognostischen Reise durch Tyrol nach Venedig, durch die Euganeen, die Lombardei und die Schweiz zum grössten Theile mit Freiesleben, der von Freiberg her mit ihm innig befreundet war. Im Jahre 1796 wurde er in das Hauptquartier des General Moreau nach Schwaben gesendet.

Mit dem am 20. November 1796 erfolgten Ende der, von dem edlen Brüderpaare hochverehrten Mutter trat eine folgenreiche Wendung in der Laufbahn Humboldt's ein. Die langgehegten Wünsche, ferne Länder zu sehen und die Anschauung grosser Verhältnisse von Meer und Land im Tropen-Klima zu gewinnen, näherten sich ihrer Erfüllung. Im Frühjahre 1797 löste er sein Verhältniss im Staatsdienste auf. Zwei Jahre vergingen nun mit der wissenschaftlichen Vorbereitung, mit der Einübung astronomischer und geodätischer Beobachtungen, mit der Vollendung bereits angefangener Arbeiten und unter den verschiedenartigsten Plänen zu grossen Reisen, welche durch die kriegerischen Ereignisse wiederholt zerstört wurden.

Bevor Humboldt am 5. Juni 1799 auf der spanischen Fregatte Pizarro den Hafen von Coruña mit Bonpland verliess, hatte er alle seine früheren Arbeiten abgeschlossen.

Wir betrachten hier: »Unterirdische Flora von Freiberg nebst angehängten Aphorismen über die chemische Physiologie der Pflanzen.« Berlin 1793. In dem ersten Theile zeigt sich ein grosser Fleiss im Herbeischaffen des Materials, eine besondere Sorgfalt in der Bestimmung der Arten und in der Aufstellung neuer Arten. Der Schüler von Heim und Wildenow lässt sich darin erkennen. Er vermehrte wesentlich die Kenntniss der Grubenschwämme. Wichtiger ist der letzte Theil, der sich den Untersuchungen von Duhamel und Ingenhouss bedeutsam anreihete, und worin nachgewiesen wird, dass das Wachsen der Pflanzen wesentlich an das Vermögen derselben, Wasser aus der Atmosphäre aufzunehmen, geknüpft sei. Bei der physiologischen Betrachtung der Pflanzen sei stets zu berücksichtigen, dass nur durch ein ineinandergreifendes Zusammenwirken der Kräfte und Bestandtheile das Leben der Pflanze erzeugt und erhalten werde. Er zeigte die Einwirkung des Sauerstoffs und der Elektricität auf die Pflanzen. Ein durch die Pflanze geführter elektrischer Strom hemmt die Bewegung der Säfte. Am wichtigsten war der Beweis des, allgemein zwischen Thieren und Pflanzen bestehenden Stoffwechsels, wie die Pflanzen die Kohlensäure, welche auch von den Thieren ausgeathmet wird, zerlegen und den Sauerstoff ausscheiden, der für die thierische Oekonomie unentbehrlich ist; endlich die Beobachtung der Aufnahme fester Stoffe durch die Pflanze,

wie einer grossen Menge von Kalkerde durch gewisse Kryptogamen. Er kommt zu dem Schluss, dass für eine Pflanze, in der wir immer Kalkerde finden, die Gegenwart dieser Erde gewiss ebenso wesentlich. als die des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Sauerstoffs ist. Unter wesentlichen Bestandtheilen gibt es keine Rangordnung und mit den Fortschritten der Chemie wird sich die Wirkung mancher Elemente zu erkennen geben, welche jetzt gleichsam isolirt in der Kette der Dinge stehen. Es ist zu vermuthen, dass in zusammengesetzten Verwandtschaften (deren Spiel in allen vitalen Funktionen thätig ist), Elemente auf einander einwirken, die in einfachen Verwandtschaften sich unzersetzt lassen.

Zu den Werken welche kurz vor Humboldt's Abreise nach Amerika erschienen sind, gehören:

1) Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser nebst Vermuthungen über den chemischen Process des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt. 2 Bde. Pos. u. Berl. 1797 u. 99.

Die Bedeutung dieses Werkes beruht besonders auf den entscheidenden Versuchen, welche Humboldt über die thierische Elektricität anstellte und den schwankenden Streit zwischen Galvani und Volta zu Gunsten des Ersteren entschied. In jugendlicher Fülle eines glänzenden Talentes, gleich einem Dichter beredt und begeistert und doch dem Naturverständniss mit allen Sinnen hingegeben, unermüdlich im eigenen Anschauen und Erfahren, tritt Humboldt in diesen Streit der Ansichten ein. Er hatte bereits 1792 Kenntniss von Galvani's Entdeckung in Wien erhalten, er hatte 1795 Volta auf dessen Landsitz zu Como kennen gelernt und machte es sich zur Hauptaufgabe, das, was an den Erscheinungen unbestreitbar war, in seiner Reinheit klar zu stellen. Seine Arbeit ist besonders ausgezeichnet durch die Durchführung einer strengen, naturwissenschaftlichen Methode, der die Feststellung der Thatsachen nächster Zweck ist, welche Theorie und Hypothese mit der Beobachtung nie vermischt und auf diese Weise die letztere für alle Zeit nutzbar erhält. Jenes Ziel, welches ihm klar vorschwebte, hat er erreicht; die Wahrheit der Erscheinungen ist, der Anfeindungen der Gegner ungeachtet, auf das Bestimmteste hingestellt; nun können die Phänomene für sich selber sprechen. Durch die genauesten Versuche hat Humboldt nachgewiesen, dass nicht nur bei Anwendung eines ganz reinen Metalles, sondern auch ohne jede Dazwischenkunft eines dritten Körpers, ohne jeden mechanischen Reiz Zuckungen deutlich hervorgerufen werden. Er trennte zuerst diejenigen Erscheinungen, welche lediglich der thierischen Elektricität angehören, scharf und entschieden von denen, welche durch einen elektrischen Strom von Aussen erregt, der Metall-Elektricität angehören, er wies die Fähigkeit thierischer Theile nach, an und für sich jene Erscheinungen hervorzubringen und seit seinen Ver-

suchen ist diese Fähigkeit von unbefangenen Forschern nicht wieder in Zweifel gezogen worden.

Sehr auffallend erscheint dabei die Thatsache, wie er bei seinen zahlreichen Versuchen, wohl vertraut mit den chemischen Wirkungen zweier, durch einen feuchten Leiter getrennter Metalle, ja sogar mit der Zerlegung des Wassers durch dieselben, über dem Eifer, den galvanischen Phänomenen nachzuspüren, dem Enthusiasmus hingegeben, der zum Nachforschen anspornt, aber das Entdeckte vollkommen zu würdigen hindert, die unberechenbare Wichtigkeit dieser Erfahrung übersah und die Entdeckung der Säule an Volta überliess.

Ferner erforschte Humboldt den Einfluss der Elektricität, des Magnetismus, der Wärme und des Lichtes auf das Nervensystem, er wurde dabei auf die Untersuchung des anatomischen Baues der verschiedensten Thier- und Pflanzengeschlechter und zu den feinsten Beobachtungen über denselben hingeleitet. Untersuchungen der Luft, des Wassers, verschiedener Gasarten und Arzneimittel schliessen sich an.

In diesem Werke, wohl dem bedeutendsten unter den früheren Arbeiten Humboldt's durch die Klarheit in der Beschreibung der Versuche, durch die umfassende Gelehrsamkeit in allen benachbarten Gebieten, selbst in der praktischen Medizin, macht sich der Einfluss der Kant'schen Philosophie überall geltend. Die metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft werden häufig angeführt, der Verfasser fürchtete nicht durch die beständige Rücksicht auf dieses Meisterwerk den Leser zu ermüden. »Wer lieber bei den Erscheinungen selbst stehen bleibt und fernere Zerlegungen der Begriffe scheut, wird ein Paar Blätter leicht überschlagen. Wer gern weiter hinaufsteigt, dem wird jene stete Rücksicht auf Kant's Naturwissenschaft ohnehin angenehm sein.« Da er gründlich zu verfahren wünscht, konnte er sich nicht nach den Parteien richten, von denen die eine die Vernunft auf dem Polster dunkler Qualitäten zur Ruhe bringt, die andere a priori entwickeln will, was nur durch Beobachtung, Experimente und Anwendung der Mathematik auf äussere Erscheinungen aufgefunden wird.

2) Versuche über die chemische Zerlegung des Luftkreises und über einige andere Gegenstände der Naturlehre. Braunschw. 1799.

Eine Reihe von Aufsätzen, die sich besonders auf die Beschaffenheit des Luftkreises in der gemässigten Zone beziehen. Die Versuche sind grösstentheils im Winter von 1797 auf 98 angestellt worden, den Humboldt mit L. v. Buch in Salzburg verlebte nachdem sie am 8. November in Ischl zusammengetroffen waren. Die Chemie war noch wenig entwickelt; Lavoisier's Traité élémentaire war erst 1791 erschienen. Die Resultate der Untersuchung der atmosphärischen Luft waren damals nicht genau und Humboldt

beeilte sich bald nach seiner Rückkehr aus Amerika diese Untersuchung mit Gay-Lussac (17. Novbr. und 23. Decbr. 1804) zu wiederholen. Die Resultate legte er dem Institut in Paris (21. Jan. 1805) vor.

In dieser Sammlung finden sich zwei Aufsätze, welche hier noch eine besondere Erwähnung verdienen: »Ueber die Entbindung des Wärmestoffs als geognostisches Phänomen betrachtet«; und »über den Einfluss des Chlors (der oxygenirten Kochsalzsäure) auf das Keimen der Pflanzen und einige damit verwandte Erscheinungen«.

3) Ueber die unterirdischen Gasarten und die Mittel ihren Nachtheil zu vermindern. Ein Beitrag zur Physik der praktischen Bergbaukunde. Braunschw. 1799.

Das Material zu diesem Werke war während seiner amtlichen Thätigkeit in den Berg-Revieren des Fichtelgebirges gesammelt worden. Die Schwierigkeiten, welche aus der Ansammlung irrespirabler Gasarten in den Bergwerken entstehen, die Gefahren für die Gesundheit und das Leben der Arbeiter hatten ihn zur Erfindung einer Rettungsmaschine und einer nicht verlöschenden Lampe geführt. Der erste Theil, welcher die Grundzüge zu einer unterirdischen Meteorologie enthält, deckt einen bisher noch fast ganz unbekannten Theil der Natur auf, führt in eine gleichsam neue, unterirdische Schöpfung, überrascht durch anziehende Vergleichungen in der oberen und unteren Atmosphäre und gewährt nicht bloss dem Nachdenken und der wissenschaftlichen Erkenntniss, sondern selbst der Einbildungskraft reichliche Nahrung. Der zweite Theil macht mit den Beschwerden und Gefahren des Bergmannes näher bekannt, und wenn es schon überhaupt ein erhebendes Schauspiel ist, den Menschen im Kampfe mit überlegenen Elementen zu sehen, so wird hier noch die menschenfreundliche Theilnahme für eine arbeitsame und achtungswürdige Menschenklasse erweckt.

Die Reise in Amerika mit Bonpland, von der beide Forscher am 3. August 1804 nach Bordeaux und bald darauf nach Paris zurückkehrten, ist ein neuer Beweis von der ausserordentlichen Thätigkeit und dem rastlosen Eifer Humboldt's in das Detail einzudringen, um die möglich grösseste Summe von einzelnen Beobachtungen zu allgemeinen Ansichten zu verbinden und sich zu der Höhe der Ideen zu erheben, von der die weiteste Uebersicht der Naturerscheinungen gewonnen wird.

Wenn auch die Verarbeitung der in Amerika gesammelten wissenschaftlichen Schätze und ihre Herausgabe als die nächste Aufgabe des Reisenden erschien, so haben wir doch bereits gesehen, wie er gleich nach der Rückkehr eine chemische Arbeit aufnahm, um zu einer genaueren Bestimmung der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft zu gelangen. Im folgenden Jahre finden wir ihn mit Gay-Lussac und L. v. Buch in Rom bei seinem Bruder

Wilhelm, mit dem er nicht allein durch die Bande brüderlicher Zuneigung, sondern durch nahe verwandte Geistesrichtung innig verbunden war und dann am Vesuv, wo er Gelegenheit fand, einen der merkwürdigsten Ausbrüche dieses Vulkans zu beobachten. Er kehrte am 16. Nov. 1805 nach langjähriger Abwesenheit nach Berlin zurück. Er hatte den Schmerz, das Zusammenbrechen des Preussischen Staates in der Katastrophe von Jena im folgenden Jahre zu erleben. In diese Zeit fällt die Herausgabe der »Ansichten der Natur« (Mai 1807), einer Reihe von Arbeiten, die im Angesicht grosser Naturgegenstände, auf dem Ocean, in den Wäldern des Orinoco, in den Steppen von Venezuela, in der Einöde peruanischer und mexikanischer Gebirge entstanden sind. Einzelne Fragmente waren an Ort und Stelle niedergeschrieben und nachmals in ein Ganzes zusammengeschmolzen. Die lebendige Frische der Darstellung, die herrliche Kraft und Biegsamkeit der Sprache gewährt dem Leser einen Theil des Genusses, den ein empfänglicher Sinn in der unmittelbaren Anschauung der Natur findet. Ueberall ist auf den ewigen Einfluss hingewiesen, welchen die physische Natur auf die moralische Stimmung des Menschen und auf seine Schicksale ausübt. Bedrängten Gemüthern waren diese Blätter vorzugsweise gewidmet. »Wer sich herausgerettet aus der stürmischen Lebenswelle«, der folgt gern dem kühnen Reisenden und dem tieffühlenden Naturforscher in das Dickicht der Wälder, durch die unabsehbare Steppe und auf den hohen Rücken der Andeskette.

Der Eindruck dieses kleinen Werkes auf den gebildeten Theil unseres Volkes entsprach dem tiefen, darin entwickelten Gedankenzuge. Eine weitere und grossartige Entwickelung desselben hat 40 Jahre später, in dem Hauptwerke Humboldt's, dem Kosmos, die Begeisterung der ganzen Welt erregt.

Inzwischen hatte er auch schon im Jahre 1807 die Herausgabe der grossen Reisewerke mit der 5ten Abtheilung, dem Versuche über die Geographie der Pflanzen und einer physischen Uebersicht der Aequinoctial-Gegenden Amerika's begonnen. Im Jahre 1808 begleitete Humboldt den Prinzen Wilhelm, Bruder des Königs von Preussen, in einer schwierigen Mission nach Paris und blieb nach deren Beendigung dort, um sich ganz der Herausgabe seiner Amerikanischen Werke zu widmen. Es war aber eine fortgesetzte Arbeit, um jeden neuen Fortschritt der Wissenschaft in sich aufzunehmen und mit den früher gemachten Beobachtungen zu verknüpfen. Der innige Verkehr mit den ausgezeichneten Gelehrten, welche damals die Hauptstadt Frankreichs in sich vereinigte, führte diese Bestrebungen einem glänzenden Erfolge entgegen. Humboldt nahm an Allem Theil, was Arago, Gay-Lussac, Vauquelin, Cuvier. Latreille, Valenciennes leisteten. Die Herausgabe der Werke und sein Aufenthalt in Paris verzögerte sich bis zum Jahre 1827. Be-

zeichnend sind die Unterbrechungen in diesem Aufenthalte. Im Jahre 1814 begleitete Humboldt die verbündeten Monarchen nach England, bei dem denkwürdigen Besuche nach dem Sturze des ersten Napoleons; 1818 wohnte er dem Congresse in Aachen bei, 1822 in Verona und begleitete den König Friedrich Wilhelm III. von dort nach Neapel, wo er im November und December die Messungen am Vesuv wiederholte, welche er 17 Jahre früher an diesem, so thätigen Vulkane angestellt hatte und besuchte auf dem Rückwege Berlin nach langer Trennung.

Wenn auch der historische Bericht über die Amerikanische Reise nur bis zum April 1801, bis zur Reise nach Peru, fortgeführt war, so konnte doch sonst die Reihe der wichtigsten Arbeiten über die Beobachtungen in Amerika 1827 als geschlossen betrachtet werden.

Die Absicht, seine allgemeine Anschauungen in dem Begriffe einer physischen Weltbeschreibung zur Wirkung in grössere Kreise zu bringen, hatte sich in Humboldt immer mehr ausgebildet. Da öffentliche Vorträge ein leichtes und entscheidendes Mittel darbieten, um die gute oder schlechte Verkettung einzelner Theile einer Lehre zu prüfen, so hat er diese Absicht mit einem glänzenden Erfolge erreicht, indem er Monate lang erst zu Paris und später in Berlin (vom 3. November 1827 bis 26. April 1828), hier fast gleichzeitig in der Universität und dann in der grossen Halle der Sing-Akademie Vorträge über die physische Weltbeschreibung hielt.

Das allgemeine Urtheil der Zeitgenossen legt Zeugniss von dem Eindrucke ab, den diese Vorträge machten. Die Gegenstände, welche darin behandelt wurden, schritten von dem allgemeinen Naturgemälde, der Geschichte der Weltanschauung und den Anregungen zum Naturstudium fort zu den Himmelsräumen, zu der Beschaffenheit der Erde, ihrem Magnetismus und dem Polarlichte, der Natur der starren Erdrinde, den Gebirgsarten und den Typen der Formationen, Gestalt der Erdoberfläche, Gliederung der Continente, dem Meere, der Atmosphäre und der Wärme-Vertheilung in derselben und sie schlossen mit der Geographie der Pflanzen, der Thiere und der Menschen-Racen.

Bei freier Rede hatte Humboldt Nichts über diese Vorträge schriftlich aufgezeichnet. Auch die Hefte, welche durch den Fleiss aufmerksamer Zuhörer entstanden waren, sind ihm unbekannt geblieben. Erst lange nachher ist der Kosmos entstanden, zuerst 1843 und 1844 niedergeschrieben, erschien der 1. Band 1845. Nur den »einleitenden Betrachtungen« ist die Form einer Rede geblieben, in die sie theilweise eingeflochten waren.

Wo der jetzige Zustand des Beobachteten und der Meinungen (die zunehmende Fülle des ersteren ruft unwiederbringlich Veränderungen in den letzteren hervor) geschildert werden soll, gewinnt

diese Schilderung an Einheit, an Frische und innerem Leben, wenn sie an eine bestimmte Epoche geknüpft ist.

So enthält der 1. Band, ausser den einleitenden Betrachtungen über die Verschiedenartigkeit des Naturgenusses und die Ergründung der Weltgesetze, ein allgemeines Naturgemälde, als Uebersicht der Erscheinungen in der Körperwelt, worin die physische Weltbeschreibung ihre Begrenzung und wissenschaftliche Behandlung findet.

Das allgemeine Naturgemälde steigt von den fernsten Nebelflecken und kreisenden Doppelsternen des Weltraums zu den tellurischen Erscheinungen der Geographie der Organismen (Pflanzen, Thiere und Menschen-Racen) herab und zeigt das, was Humboldt als das Wichtigste und Wesentlichste seines ganzen Unternehmens betrachtete: die innere Verkettung des Allgemeinen mit dem Besonderen, den Geist der Behandlung in Auswahl der Erfahrungssätze, in Form und Styl der Darstellung.

Der 2. Band des Kosmos folgte sehr bald 1847, noch mehr geeignet in den weitesten Kreisen aufgefasst und verbreitet zu werden, als der erste. Er behandelt »die Anregungsmittel zum Naturstudium«, den Reflex der Aussenwelt auf die Einbildungskraft, gleichsam als Einleitung zur Geschichte der Weltanschauung, worin die Hauptmomente der allmähligen Entwickelung und Erweiterung des Begriffs vom Kosmos, als einem Naturganzen hervortreten. Der Anfang liegt in der Darstellung der Ideen, welche die früheste Cultur der, das Becken des Mittelmeeres umwohnenden Völker entwickelt hat, schreitet alsdann fort zu Alexander des Grossen Feldzügen, der zunehmenden Weltanschauung unter den Lagiden, der Römischen Weltherrschaft und der Entstehung des Christenthums, welches das Gefühl von der Einheit des Menschengeschlechts erzeugt; der Erweiterung der Naturkenntnisse durch die Araber, den grossen oceanischen Entdeckungen, welche den westlichen Völkern Europa's die reichste Fülle des Materials zur Begründung der physischen Erdbeschreibung darbieten, endlich zu den grossen Entdeckungen in den Himmelsräumen von Galilei und Kepler bis Newton und Leibnitz und schliesst mit der Vielseitigkeit und der innigeren Verkettung der wissenschaftlichen Bestrebungen in der neuesten Zeit; allmählige Verschmelzung der Geschichte der physischen Wissenschaften mit der Geschichte des Kosmos.

Der 3. Band 1850 umfasst eine weitere Ausführung des uranologischen Theils der physischen Weltbeschreibung oder des Naturgemäldes; der 4. Band 1858 enthält die speziellen Ergebnisse der Beobachtung in dem Gebiete tellurischer Erscheinungen so weit sie sich auf Grösse, Gestalt, Dichte, Wärme, magnetische Thätigkeit der Erde und auf die vulkanischen Erscheinungen (einschliesslich der Erdbeben, Thermal- und Gasquellen) beziehen. Die Vollendung

dieses Werks war dem Verfasser nicht mehr vergönnt; er hat daran bis zu seinem Ende gearbeitet, am 19. April 1859 ging die letzte Manuscript-Sendung in die Druckerei und am 6. Mai war Humboldt von dem Schauplatze seiner rastlosen Thätigkeit hinweg genommen.

Der grosse Zwischenraum, welcher zwischen den Vorträgen über die physische Weltbeschreibung und der Herausgabe des Kosmos (1828—1845) lag, ist zum Theil ausgefüllt durch die merkwürdige Reise in das Innere von Asien (vom 12. April bis 28. December 1829) und den Arbeiten, welche sich daran anschlossen. Humboldt hatte sich zu Begleitern auf dieser, vom Kaiser Nicolaus gewünschten und mit kaiserlichem Aufwande ausgestatteten Reise den hochberühmten Naturforscher Ehrenberg und den vortrefflichen Mineralogen G. Rose ausgewählt. Der letztere hat den historischen, mineralogischen und geologischen Theil der Reise nach dem Ural, Altai und Kaspi-See bearbeitet und herausgegeben. Humboldt legte den Schatz seiner meteorologischen, geographischen und magnetischen Forschungen, mit vielen gleichzeitigen Studien verbunden in den Fragmenten über die Klimatologie und Geologie von Asien 1831, so wie später in dem grösseren Werke: Central-Asien, Untersuchungen über die Gebirgsketten und die vergleichende Klimatologie 1843 nieder. In dieselbe Zeit fällt noch ein Werk, welches den kritisch-historischen Zug der Gedankenfolge Humboldt's in glänzendster Weise bekundete: Kritische Untersuchung über die historische Entwickelung der geographischen Kenntnisse von der Neuen Welt in dem 15. und 16. Jahrhundert, von 1836 bis 1839. Die Vorrede zum 1. Bande ist bereits 1833 abgeschlossen. Von allen Werken Humboldts ist kaum ein anderes so wie dieses geeignet, einen Einblick in den Charakter seiner Denkweise zu geben.

Nur ein Naturforscher, ein Reisender von den allgemeinen Interessen Humboldt's konnte die Geschichte dieses wunderbaren Zeitalters schreiben, welches seine Grösse und seinen Glanz dem begeisterten und thatkräftigen Streben nach einem bestimmten Ziele verdankt. Indem es den Schleier aufhob, welcher in der bewussten Menschengeschichte die eine Hälfte der Erde der anderen verdeckt hatte, zeigte es dem Völkerverkehr neue Bahnen. Mit dem Schauplatze der Begebenheit genau bekannt, mit Vorliebe dem Studium der historischen Untersuchung der Eroberungsgeschichte des neuen Continentes hingegeben, begnügt sich Humboldt nicht mit den Nachforschungen über die Geographie des Landes und die Urgeschichte seiner Bewohner, die er durch Denkmäler, Traditionen und Sprachen erläutert, er dehnt seine Arbeit auf die Kosmographie, auf die astronomische Methode der damaligen kühnen Seefahrer aus. Noch mehr, er weist den Zusammenhang der Ideen nach, welche das Ende des 15. Jahrhunderts durch die scheinbar totale

8

Finsterniss des Mittelalters hindurch mit den Zeiten von Aristoteles, Eratosthenes und Strabo verknüpfen. Er zeigt, wie zu allen Zeiten im Völkerleben die Fortschritte der Vernunft ihre Wurzeln in früheren Jahrhunderten finden, und wie sich auch durch die Epochen scheinbarer Verdunkelung merkliche Spuren der Entwickelung der Intelligenz hindurch ziehen.

Der grosse Charakter von Columbus tritt in den Mittelpunkt der Darstellung. Die Tragödie seines sturmbewegten Lebens wird vorgeführt. Die kühnen Illusionen, der unermessliche Ruhm neben dem namenlosen Elend des rastlosen Seefahrers werden in ergreifenden Zügen geschildert. Ueberall und selbst in den dunkeln Schattenpartien herrscht die gleiche Milde des Urtheils, die gerecht abwägende Einsicht in den Charakter der Menschen und der Zeit. Persönliche Abneigung oder Vorliebe sind dem Verfasser fremd. Mit der Gerechtigkeit geht die Gewissenhaftigkeit Hand in Hand, womit er auf dem Wege der mühsamsten Untersuchung auch die verstecktesten Motive geschichtlicher Momente aufklärt.

So erkennen wir den Mann aus seinen Werken, die ihm den Ruhm sicherten, dass sein hundertjähriger Geburtstag überall in unserem Vaterlande, ja weit über dasselbe hinaus, in Paris und London, wie in den glänzenden Riesen-Städten des Neuen Continentes mit gleicher Anerkennung, Wärme und Liebe gefeiert wird.

Mögen wir uns den Eindruck vergegenwärtigen, den die beiden ersten Bände des Kosmos (1845 und 1847) nicht allein in Deutschland, in dem edelsten Style der wundervollen Sprache, sondern auch nach den Uebersetzungen (Französisch und Englisch) in allen Kulturländern der Erde hervorrief, so dürfte diess kaum besser geschehen können als durch das Urtheil eines Englischen Zeitblattes, gewiss nationaler Eigenliebe unverdächtig, welches damals veröffentlicht wurde.

»Wenn die Republik der Gelehrten jetzt zur monarchischen Staatsform übergehen und sich einen Herrscher wählen möchte, so würde diesem, wahrhaft bewunderungswürdigen Manne Krone und Scepter von selbst zufallen. Nicht weil ihm der mächtigste Genius und die unbestrittenste Originalität zuerkannt wird, sondern weil Niemand vorhanden ist, der gleich dem berühmten Erforscher der Cordilleren dieselbe Universalität beanspruchen, dieselbe Tragweite der Gedanken nachweisen und in so verschiedenen Fächern ausgezeichnete Leistungen dazulegen vermag. Das sind die wesentlichen Erfordernisse eines Herrschers im Gebiete der Intelligenz. Der berechtigste und allgemeinste Anspruch auf Macht fällt dem Geiste zu, der die meisten zerstreuten Strahlen zu vereinigen vermag, nicht dem, welcher eine kleinere Zahl am glänzendsten zurückwirft. Eine genaue Darlegung des Kosmos, welcher den Kern der Arbeiten Humboldt's als Naturforscher, Philosoph und Reisenden

bildet, würde genügend beweisen, dass das Urtheil das Maass nicht überschreitet, wenn er zu den hervorragendsten Geistern der Mitwelt gezählt wird. Wer seit einem halben Jahrhundert die Aufmerksamkeit der ganzen, gebildeten Welt festgehalten, wer mit so viel Muth und Glück die gründlichsten Untersuchungen angestellt hat, um die Schranken menschlichen Wissens zu erweitern, wer die Wahrheit unter allen Zonen gesucht, wer die Natur mit allen Kräften bekämpft hat, um einige ihrer Geheimnisse zu enthüllen, der hat das Recht schon als Lebender so behandelt zu werden, als wenn die Tage ewiger Ruhe für ihn bereits begonnen hätten. Der Kosmos ist Humboldt's wissenschaftliches Testament, für ihn hat die Nachwelt bereits begonnen.«

Ein solches Urtheil über den Verfasser des Kosmos würde nicht möglich gewesen sein, wenn sich nicht in ihm begeisterte Liebe zur Wissenschaft, ausserordentliche Geistesgaben und eine rastlose Arbeitsamkeit mit der edelsten Denkungsart, dem mildesten Charakter und unbegrenztem Wohlwollen zu einem durchaus harmonischen Ganzen vereinigt hätten.

Das schöne Gleichgewicht geistiger Entwickelung verfehlt niemals seinen Einfluss auf die Mitwelt und die Nachwelt. Wir sehen dasselbe in seinen Werken, in dem Verkehr mit seinen Genossen, den wissenschaftlichen Grössen aller Länder, mit den zahlreichen, jugendlichen Forschern in allen Gebieten der Wissenschaft, denen er mit seltenster Hingebung jede Unterstützung lieh; nicht minder in dem Verhältnisse zu den beiden Königen von Preussen und dem Prinz-Regenten, die sich seines belebenden und anregenden Umganges erfreuten und sich ehrten durch die Achtung, welche sie seiner geistigen Grösse zollten.

Schon früh war Humboldt durch seine Beschäftigung mit allen Zweigen der Naturforschung, durch die grossen weltgeschichtlichen Ereignisse, denen er nahe gestanden, durch die Beobachtung so vieler Länder und Völker in den verschiedensten Lagen geistiger und politischer Ausbildung, zu der festen Ueberzeugung geführt worden, dass der Fortschritt der Menschheit von der Entwickelung individueller, socialer und politischer Freiheit in den hervorragenden Kultur-Völkern abhängig sei. Diese Ueberzeugung hat er seinen königlichen Gönnern niemals vorenthalten, wie wenig sie auch seinen Richtungen in diesem Gebiete folgen mochten. Er hat im Allgemeinen, wie im Besonderen das Recht und die Pflicht freier wissenschaftlicher Forschung mit allen Mitteln geistiger Ueberlegenheit vertheidigt. Er hat der Naturkunde in den höchsten Kreisen der Gesellschaft ein Ansehen und eine Geltung zu verschaffen gewusst, welche derselben zur höchsten Förderung gereichte. Die Unterstützung, welche Humboldt auf der Reise nach dem Ural und bis zur Grenze von China vom Kaiser von Russland zu Theil wurde,

war eben sowohl ein Tribut, welcher den Naturwissenschafften, als der Persönlichkeit des ersten Naturforschers dargebracht wurde.

Aber nicht allein in den höchsten Kreisen hat er diese Wirkung geäussert, sondern er hat durch die Grossartigheit seiner Anschauungen, durch den Adel seiner Sprache die Gebildeten unseres Volkes für die Naturkunde gewonnen und sie damit auch allen anderen Lebenskreisen zugänglich gemacht.

Er hat den engen Kreis der Gelehrten durchbrochen und seine Wissenschaft in das Leben gestellt: er hat den inneren hohen Werth der Wissenschaft in der Freiheit der Forschung, in dem Streben nach Wahrheit niemals verleugnet und ihr damit die weitgreifende Wirksamkeit auf die praktischen Lebensrichtungen verliehen, welche als Signatur unserer Zeit gelten.

Wir haben vorher Gelegenheit gehabt zu sehen, dass Humboldt schon früh die Bekanntschaft von Göthe in Jena gemacht und dass er schon damals einen bemerkenswerthen Eindruck auf den grossen Dichter hervorgebracht hat. Diese Bekanntschaft hat sich bis zu dem Ende dieser grössesten Gestalt unseres Volkes in befriedigenster Weise fortgesetzt. Dem ersten Besuche in Jena 1794 folgte bereits ein zweiter gegen Ende des folgenden Jahres, welcher Göthe zur Naturbetrachtung zurückführte. Beide Brüder Humboldt nahmen damals an den Naturwissenschaften grossen Antheil, Göthe konnte sich nicht enthalten seine Ideen über vergleichende Anatomie und deren methodische Behandlung im Gespräch mitzutheilen. Alexander's Gegenwart förderte bei Göthe die vergleichende Anatomie und wie er selbst schrieb, seine Einwirkungen verlangen besonders behandelt zu werden und bei seinem Aufenthalte in Bayreuth ist ein briefliches Verhältniss zu ihm sehr interessant. Im Jahre 1797 sahen sie sich vor der Reise nach Amerika zum letzten Male. »Die Gebrüder Humboldt waren gegenwärtig und Alles der Natur Angehörige kam philosophisch und wissenschaftlich zur Sprache, Alexander stellte galvanische Versuche an.« Zehn Jahre später legt Göthe in den Wahlverwandtschaften der Ottilie die Worte in den Mund: »Nur der Naturforscher ist verehrungswürdig, der uns das Fremdeste und Seltsamste mit seiner Lokalität, mit aller Nachbarschaft, jedesmal in den eigensten Elementen zu schildern und darzustellen weiss. Wie gern möchte ich nur einmal Humboldt erzählen hören.« Nach lange unterbrochenem persönlichen Verkehr lässt sich Göthe nach einem Besuche Humboldt's in Weimar also vernehmen: Alexander von Humboldt ist heut Morgen einige Stunden bei mir gewesen, was für ein Mann ist das! Ich kenne ihn so lange und doch bin ich von Neuem über ihn in Erstaunen. Man kann sagen, er hat an Kenntnissen und lebendigem Wissen nicht seines Gleichen und eine Vielseitigkeit, wie sie mir gleichfalls noch nicht vorgekommen ist! Wohin man rührt, er ist überall zu Hause

und überschüttet uns mit geistigen Schätzen. Er gleicht einem Brunnen mit vielen Röhren, wo man überall nur Gefässe unterzuhalten braucht und wo es uns immer erquicklich und unerschöpflich entgegenströmmt. Er wird einige Tage hier bleiben und ich fühle schon, es wird mir sein, als hätte ich Jahre verlebt.« Zum letzten Male sahen sie sich Ende 1831, wenige Monate vor Göthe's Ende (22. März 1832). Auch über dieses Beisammensein ist eine Aeusserung des Letzteren aufbewahrt; »Humboldt, für den ich keinen Beinamen finde, bin ich für einige Stunden offener, freundlicher Unterredung höchlich dankbar geworden. Denn obgleich seine geologischen Ansichten mir ganz unzugänglich sind, so habe ich mit wahrem Antheil und Bewunderung gesehen, wie dasjenige, wovon ich mich nicht überzeugen kann, bei ihm folgerecht zusammenhängt und mit der ungeheueren Menge seiner Kenntnisse in Eins greift, wo es dann durch seinen unschätzbaren Charakter zusammengehalten wird.« Diese Urtheile sind bei der Stellung, die Göthe unter uns einnimmt, so bezeichnend und hervorragend, dass sie nicht übergangen werden durften.

Bei dem vielseitigsten Verkehr, in dem Humboldt seit seiner Rückkehr aus Amerika bis zu seinem Ende, also während eines Zeitraumes von 54 Jahren, mit den vorzüglichsten Gelehrten und mit den hervorragendsten Männern aller Länder gestanden, ist es ein schwieriges Unternehmen, diesen Beziehungen zu folgen und den gegenseitigen Einfluss hervorragender Geister aufeinander aufzufassen und darzustellen. Wir müssen hier darauf verzichten, dürfen aber das Verhältniss doch nicht übergehen, welches zu seinem Bruder Wilhelm von den frühesten Kinderjahren an bis zu dessen, am 8. April 1835 erfolgten Tode in gleicher, wir dürften vielleicht sagen, in steigender Innigkeit bestanden hatte. Wilhelm, ausgezeichnet als Diplomat und Staatsmann, als Philosoph von allgemeinster Bildung, ganz besonders und vor Allem als Sprachforscher, der die innerlichsten und tiefsten Seiten des, der Menschheit angehörenden Mittels der Mittheilung und der Vervollkommnung in einer Weise erforscht und dargelegt hat, wie noch Niemand vor ihm. Wenn auch lange Jahre getrennt, hatten die Brüder schliesslich zusammen in Berlin gelebt und sich gegenseitig durch die vorzüglichsten Gaben des Geistes und das feinste Gefühl edelsten Gemüthes gehoben.

Als Humboldt im Jahre 1791 nach Freiberg kam, fand er daselbst bereits L. v. Buch als den vorzüglichsten Schüler Werner's. Derselbe war bereits am 10. Juni 1790 in das Album der Akademie eingetragen, er war 5 Jahre jünger als Humboldt. Sie fassten eine herzliche Freundschaft zu einander, in deren Bunde der als Bergmann und Geolog gleich ausgezeichnete C. Freiesleben den Vereinigungspunkt bildete. Der wissenschaftliche Verkehr leben-

digster und einflussreichster Art hat bis zu dem Ende des rüstigsten und eifrigsten Forschers, am 4. März 1853, fortgedauert. Humboldt hat ihn als den grössten Geognosten seines Zeitalters bezeichnet und schrieb nach seinem Tode: »eine Freundschaft von 63jähriger Dauer hat mich mit ihm verbunden, ohne Trübung, obgleich früher uns bisweilen auf demselben Boden treffend. Ich stehe jetzt sehr isolirt und sehe heut in ihm mich sterben.«

Die Verbindung mit Francois Arago, dem Physiker, Mathematiker und Astronomen bestand seit dessen Rückkehr nach Frankreich am 2. Juli 1809. Derselbe hatte, noch nicht 20 Jahre alt, mit Biot an der Gradmessung in Spanien Theil genommen, wurde in Folge des Krieges gefangen gehalten, entfloh, dann in Algier zum Sklaven gemacht und endlich freigelassen. Noch in der Quarantaine in Marseille empfing er die Glückswünsche Humboldt's. Mit derselben Wärme hat er dem hingeschiedenen Freunde 1853 in der Einleitung zu der Gesammtausgabe seiner Werke ein dauerndes Denkmal gewidmet, welches mit den Worten schliesst: »Was diesen einzigen Mann auszeichnete, war nicht allein die Kraft seines Genius, welche hervorbringt und befruchtet, oder die seltene Klarheit, welche neue und verwickelte Einblicke zu entwickeln versteht, wie Dinge, die seit lange der menschlichen Intelligenz angehören; es war auch die anziehende Verbindung der Stärke und Erhabenheit eines begeisterten Charakters mit der hingebenden Milde des Gefühls. Ich bin stolz in dem Gedanken, dass ich Ihm in zarter Hingebung und in beständiger Bewunderung, welche ich in allen meinen Schriften ausgedrückt habe, während 44 Jahren angehört habe und dass mein Name bisweilen an der Seite seines grossen Namens genannt werden wird.«

So schied denn von den Männern, mit welchen Humboldt gelebt und gewirkt, einer nach dem andern aus dem Kreise, welcher durch ihre Strahlen erleuchtet worden war. Bei dem tiefen Gefühl, welches Humboldt seinen Freunden entgegengetragen hatte, empfand er den Verlust in schmerzhafter Erregung, aber gefasst und ungebeugt, seine eigene rastlose Thätigkeit fortsetzend.

Noch am Abend seines Lebens hatte er Veranlassung, dem Gefühle für die Würde des Menschengeschlechtes und dem Abscheu gegen die Sklaverei der Neger einen lebendigen Ausdruck zu geben. In dem politischen Versuche über die Insel Cuba hatte er Alles vereinigt, was in seinen früheren Schriften über das Sklavenwesen auf den Antillen zerstreut war. Von diesem Werke war gleichzeitig eine Englische und eine Spanische Uebersetzung erschienen, ohne Etwas von den sehr freien Aeusserungen wegzulassen, welche die Gefühle der Menschlichkeit einflössen. Thrasher in New-York begleitete 1856 eine neue Ausgabe dieses Werkes mit Bemerkungen liess aber das ganze 7te Kapitel über die Sklavenfrage eigenmächtig

fort. Humboldt hat dies öffentlich gerügt. Er legte mehr Werth auf diesen Theil seiner Schrift, als auf die mühevollen astronomischen Ortsbestimmungen, Versuche über magnetische Intensität oder statistische Angaben. Er hatte darin mit Freimuth untersucht: die Organisation der menschlichen Gesellschaft in den Kolonien, die Ungleichheit der Rechte und des Lebensgenusses, die drohenden Gefahren, welche die Weisheit der Gesetzgeber und die Mässigung der Freien, unter jeder Regierungsform entfernen können. Er hatte die Pflicht des Reisenden geübt, welcher in der Nähe die Qual und die Herabsetzung der Menschen-Natur gesehen hat, die Klagen der Unglücklichen Denen vorzuhalten, welchen es obliegt, sie zu erleichtern und rügte es laut, dass sein Buch in den Vereinigten Staaten nur mit Weglassung Alles dessen, was die Leiden der Farbigen, nach seiner Ansicht zum Genusse jeder Freiheit berechtigten Mitmenschen betrifft, hat erscheinen können.

Der Eindruck, den das Hinscheiden dieses Mannes am 6. Mai 1859 hervorrief, war ein tiefer und ausserordentlicher. Bei dem hohen Alter und den vorausgegangenen Krankheitsfällen musste sein baldiges Ende wohl erwartet werden. Es hatte ein Mann aufgehört zu leben, der in langen und arbeitsvollen Jahren alle Zweige der Naturwissenschaften umfasste, der mit seltenem Scharfsinn und Combinationsgabe die Verbindungen der einzelnen Zweige der Natur-Erkenntniss gefunden, der sich zum Meister dessen gemacht, was der menschliche Geist vor ihm darin erforscht hatte; der der Mitwelt mit leuchtendem Beispiele vorausgegangen war und ihre Bestrebungen in sich zu einem klaren Bilde vereinigt hatte. Aber mehr noch wurde der Verlust des Mannes empfunden, der den Weg gezeigt hatte, wie Alles, was die Naturforschung errungen hatte und fortdauernd erringt, nicht auf den kleinen Kreis der Fachgelehrten beschränkt bleiben, sondern in immer breiteren Wellen das Leben durchdringen und sich zum Gemeingut Aller gestalten soll; der an sich selbst gezeigt hatte, wie der Geist des Menschen durch die Naturforschung nicht allein zu einer höheren und allgemeineren Bildung geführt, sondern wie auch das Gemüth vertieft und veredelt wird.

So fühlte jeder den allgemeinen Verlust eines hohen, geliebten Gutes der Menschheit, eines glücklichen Besitzes, wie er unter so günstigen, so dauernden und erfolgreichen Verhältnissen selten bisher sich entwickelt, kaum jemals eine so allgemeine Theilnahme gewonnen hatte. Dem inneren Gefühle entsprach die Feierlichkeit der Bestattung der irdischen Reste. Ganz Berlin war in Bewegung, die Vornehmsten des ganzen Landes begleiteten den Sarg zur Kirche, wo er von den Mitgliedern des Königshauses mit fürstlichen Ehren empfangen wurde.

Sein Namen wird leben, so lange unser Geschlecht an seiner

Fortbildung zu arbeiten die Bestimmung hat, so lange es uns ein Bedürfniss bleibt, die uns umgebende Sinneswelt zu erforschen. Gehören seine Bestrebungen auch allen Völkern an, erstreckt sich sein Einfluss über alle Länder, ist es sein vorzüglichstes Verdienst, die gemeinsamen Interessen des ganzen Menschengeschlechtes in das hellste Licht gesetzt zu haben, so kommt es uns, seinen Landsleuten doch besonders zu, sein Andenken in dankbarster Erinnerung zu halten und uns zu ehren, indem wir ihn, als unser Vorbild erkennen. In der Allgemeinheit seiner Auffassungen, in der Tiefe seines Gemüthes tritt uns die Eigenthümlichkeit unseres Volkes in reinster Form entgegen. Wir wollen uns den Ruhm nicht schmälern lassen, dass ein Mann wie Alexander von Humboldt unserem Volke angehört, dessen charakteristischste Züge in feinster Ausprägung in seinen Werken sich finden.

Wenige Wochen nach seinem Tode vereinigte sich ein Comité von Gelehrten und Staatsmännern (28. Juni 1859), um zur dauernden Erinnerung an den Dahingeschiedenen eine Humboldt-Stiftung für Naturforschung und Reisen zu gründen, bestimmt zur Förderung aller Zweige der Wissenschaft, deren Fortschritten er als Führer gedient, besonders aller naturwissenschaftlichen Arbeiten und weiten Reisen. Ein Aufruf an alle diejenigen, welche die Gefühle des Comités theilen, welchem Volke sie immer angehören mögen, lud zu Beiträgen für die Humboldt-Stiftung ein. Die Akademie der Wissenschaften in Berlin, der Alexander von Humboldt während nahe 60 Jahren als ein hervorragendes Mitglied angehört und in der er seine Stimme noch wenige Wochen vor seinem Ende erhoben hatte, übernahm die Verwaltung des Stiftungs-Fonds. Derselbe betrug nach dem Berichte des Kuratoriums am 24. Januar 1867 52600 Thaler und hat seitdem keine Veränderung erfahren.

Die Säkularfeier seines Geburtstages hat einer Anzahl von Männern aus den verschiedensten Kreisen der Gesellschaft in Berlin Veranlassung gegeben, einen Aufruf an das deutsche Volk zu richten. Es heisst in demselben: Unermesslich ist der Fortschritt, den in dieser Zeit das deutsche Geistesleben gemacht hat; tausendfältig der Einfluss, den Alexander von Humboldt auf diesen Fortschritt geübt. Ein deutscher Gelehrter, in dessen Geiste die Welt unbeschränkt und unverfärbt durch nationale Vorurtheile sich spiegelte, heimisch in den entlegensten Fernen abstrakter Wissenschaft, theilt er mit den volksthümlichen Heroen unserer Literatur das Verdienst, dass wir alle ihm einen Theil unserer Bildung und Weltanschauung verdanken. In ihm verbanden sich die humanistischen und ästhetischen Bestrebungen der Deutschen im 18. Jahrhundert mit der mehr realistischen, auf die Erforschung und Verwerthung der Naturkräfte gerichteten Sinnesart unserer Zeit, wie er als Jüngling von der alten klassischen Welt auszog, der Wissenschaft jene

neue Welt zu erobern, die sein Andenken öffentlich zu ehren, mit uns wetteifert.

Ein Zögling der Jenenser Blüthezeit, da Göthe und Schiller vereint Unsterbliches schufen, hat Humboldt in seinen »Ansichten der Natur« die deutsche Sprache mit neuen Zungen künstlerischen Wohllautes reden lassen, aber auch in der, immer strenger an das Wirkliche sich heftenden Gedankenwelt unserer Tage war er, als Greis kein Fremder geworden, weil um ihn und zum Theil durch ihn die Welt zu seiner Jugendanschauung sich entwickelt hatte. Indem er als einer der Ersten, der deutschen Wissenschaft im Auslande Geltung verschaffte, hat er zu dem Aufschwunge des deutschen Nationalgefühls beigetragen, welches jetzt mit Stolz auf ihn hinweist.

Das Andenken eines solchen Mannes durch ein öffentliches, auf Kosten des Volkes errichtetes Standbild dankend zu ehren, mag überflüssig erscheinen, entspricht aber der Forderung des menschlichen Gemüthes und der Sitte aller Kulturvölker. Berlin die Stadt seiner Geburt, die Stätte seiner Wirksamkeit während langer Jahre bis zu seinem Ende, ist der Ort für dieses Denkmal.

Wir dürfen uns der Hoffnung überlassen, dass dieser Aufruf in unserem Kreise einem allgemein gehegten Gefühle begegnen wird und dass die Mitglieder des naturhistorischen Vereins, welche sich aller Orten in den beiden, reichgesegneten Schwester-Provinzen finden, zur Förderung eines Unternehmens beitragen werden, welches als Beweis der Anerkennung des hohen Strebens des, in der ganzen Welt hochgeachteten Sohnes unseres Vaterlandes von Neuem das Wort bekräftigt: Die Wissenschaft hat nur ein Vaterland: die Welt, nur ein Streben: die Wahrheit.

An diese mit allseitigem grossen Beifall aufgenommene Rede reihten sich nun die üblichen Vorträge und Mittheilungen.

Herr Berghauptmann Prof. Nöggerath sprach über die vier jüngsten Erdbeben, welche am 17. Nov. 1868, 7. März, 22. Juni und in der Nacht vom 2. auf den 3. Oct. 1869 das Gebiet der Rheinprovinz betroffen haben, charakterisirte dieselben nach ihrem Erschütterungsgebiet und sonstigen Erscheinungen, und verband damit Betrachtungen über die physikalische Beschaffenheit der Erdbeben im Allgemeinen.

Herr Prof. Troschel hielt einen Vortrag über die Aufschlüsse, welche die geographische Verbreitung der Thiere, namentlich der Seefische und der Landschnekken zu geben vermag, wie die Gestaltung der Erdoberfläche und der Meere beim Beginne der gegenwärtigen Schöpfungsperiode unserer Erde gewesen sei. Wir finden die auf geologischen Thatsachen begründeten Annahmen durch solche zoogeographische Betrachtungen

im Allgemeinen bestätigt, und dieselben erhalten also durch sie eine um so grössere Sicherheit; ja sie werden dadurch noch weiter specialisirt. Wie die geographische Verbreitung der Thiere einerseits beweisend wird für grossartige Aenderungen der Landgrenzen, so erklärt andererseits solche Aenderung manche auffallende Erscheinung in dem Vorkommen der Thiere.

Zunächst wies der Vortragende auf die Untersuchungen Malmgren's über die Fischfauna Finnlands hin (1863), welche den Ausspruch Lovén's bestätigen, dass die Fischfauna es höchst wahrscheinlich mache, dass die Ostsee dereinst mit dem weissen Meere in Verbindung gestanden habe. Schon Leopold v. Buch hat auf die Hebung der Finnischen Küsten um 4 Fuss in jedem Jahrhundert aufmerksam gemacht. In dem östlichen Theile der Ostsee leben nun einige Fisch-Arten, welche im westlichen Theile der Ostsee nicht vorkommen, aber mit Arten des Eismeeres identisch sind, namentlich der Strömling; freilich kleiner an Gestalt, gleichsam verkümmerte Thiere im Vergleich zu ihren Verwandten im Eismeere. *Cottus quadricornis*, *Liparis barbatus*, *Clupea harengus Var. bembras.* Auch in den schwedischen Seen finden sich Crustaceen, Würmer und andere Thiere, die mit Formen des Eismeeres identisch sind. Sie können nicht füglich anders dorthin gelangt sein, als aus dem Eismeere, und führen nun bei geringerem Salzgehalte des Wassers und bei weniger Nahrung ein dürftiges Leben. Die Configuration des flachen Landes mit zahlreichen Seen, den Resten des früheren Meeres, entspricht ganz der Annahme einer dereinstigen Verbindung des Finnischen Meerbusens mit dem Eismeere, wobei es wahrscheinlich ist, dass damals der Sund und die Belte noch im Zusammenhange mit dem benachbarten Festlande waren und den Meeresbewohnern noch keinen Durchgang gestatteten.

Ferner gedachte der Vortragende der Untersuchungen Bourguignats über die geographische Verbreitung der Land- und Süsswassermollusken Algeriens (1866). Diese Molluskenfauna zertheilt sich in 5 Zonen, eine der Hochebene, je eine des nördlichen und des südlichen Abhanges (Bergzonen) und eine nördliche und eine südliche Litoralzone. Zu diesen gesellt sich noch als sechste Zone, die Sahara. Im Allgemeinen stimmen die Landschnecken Algeriens mit denen Hispaniens überein, theils weil die Arten identisch, theils weil sie nächst verwandt sind. Daraus lässt sich folgern, dass Algerien einst an der jetzigen Strasse von Gibraltar mit Spanien zusammengehangen habe. Die Arten der südlichen Litoralzone sind litorale Formen, und liefern den Beweis, dass hier in frühen Zeiten wirklich eine Küste war, d. h. dass die Sahara ein grosses Meer war, welches den südlichen Fuss des Atlas bespülte und östlich von Tunis mit dem Mittelmeer in offenem Zusammenhange stand. Dass auch an einigen Streifen der Hochebene dieselben litoralen Schnecken

leben, beweist, dass dort einst grosse Salzseen waren, die allmählich bis auf kleine Reste ausgetrocknet sind. So war also einst Algerien eine Halbinsel, eine Verlängerung Spaniens. Die Schneckenfauna der Sahara ist sehr armselig, keine Art ist ihr eigenthümlich, alle sind zufällig eingeschleppt. Einige Arten stammen aus dem Taurischen Centrum, andere aus dem Alpinen, die übrigen aus dem Hispanischen; nur eine Art, *Melania tuberculata*, kommt aus dem Africanischen Schöpfungs-Centrum.

Madeira, die Canarischen Inseln und die Azoren haben eigenthümliche Schneckenfaunen, sie bilden eigene Schöpfungscentren, woraus mit Bestimmtheit hervorgeht, dass sie seit Beginn der gegenwärtigen Schöpfungsperiode weder unter sich, noch mit dem Africanischen Continente zusammengehangen haben. Während die Sahara sich hob, senkten sich diese wahrscheinlich grossen Inseln in die Tiefe hinab, so dass jetzt nur ihre höchsten Berggipfel aus dem Meere hervorragen und die Inseln bilden, aus denen sich diese Archipele zusammensetzen. Die Azorengruppe wird als der Rest der Atlantis der Alten angesehen, die einst den ganzen mittleren Theil des atlantischen Oceans eingenommen haben mag. Die Gebirge Africa's, südlich von der Sahara lassen sich vom Senegal bis zum Rothen Meere und dem Indischen Ocean verfolgen. Sie haben eine eigene Molluskenfauna. Aegypten hat keine eigene Fauna; seine Landschnecken sind syrischen Ursprungs aus dem kleinen Sinaitischen Centrum. — Auch Sicilien war nicht mit Algerien verbunden, da da es eine eigene Schneckenfauna hat.

Die Landenge von Suez hat das Mittelmeer und das Rothe Meer von Anfang an von einander getrennt, denn die Molluskenfaunen, wie die Fischfaunen sind vollständig von einander verschieden. Philippi hatte zwar eine ganze Reihe gemeinschaftlicher Mollusken verzeichnet, dieser Irrthum scheint jedoch daraus hervorgegangen zu sein, dass in den Ehrenberg'schen Sammlungen die Conchylien beider Meere durcheinander gekommen waren. Durch den Suez-Kanal werden beide Meere in unmittelbare Verbindung treten und schon die nächste Zeit wird lehren, welchen Einfluss dieses Verhältniss auf die beiden Faunen ausüben wird. Um die Thatsache vollkommen fest zu stellen, hat P. Fischer durch genaue Untersuchung der benachbarten Meere noch im Jahre 1865 ermittelt, dass keine Art des Mittelmeers auch im Rothen Meere vorkomme. Günther hat angegeben, dass zwei Sargus-Arten in beiden Meeren lebten. Diese Zahl ist jedoch sehr geringe und lässt die Frage offen, ob die Identität der Arten wirklich bestehe, oder ob man an eine künstliche Uebertragung glauben solle.

Was das centrale Amerika betrifft, so hat Günther neuerlich (1866) die Fische dieses Gebietes beschrieben. Von 193 marinen Fischen kommen 59 auf beiden Seiten, sowohl im atlantischen,

wie im pacifischen Ocean vor, also etwa 30 Procent. Er sieht hierin mit Recht den Beweis, dass hier ein Zusammenhang der beiden Meere stattgefunden haben müsse. Ohne einen solchen kann man sich die Uebereinstimmung der Species nicht erklären, man müsste denn annehmen, dass an beiden Orten dieselben Arten selbstständig erschaffen wären. Est ist dadurch sehr wahrscheinlich gemacht, dass mehrere Durchgänge des Meeres vorhanden gewesen sind, und dass Nord- und Südamerika ehedem durch eine Inselreihe verbunden waren, ähnlich der der Antillen, und dass dann eine Hebung stattgefunden hat, durch welche diese Inselreihe in einen Zusammenhang gesetzt wurde. Günther bezeichnet auf einer beigegebenen Karte als die Stellen in Central-Amerika, wo früher eine Verbindung beider Meere stattgefunden haben mag, diejenigen, wo die Gebirge die tiefste Einsenkung haben, das sind namentlich 1) die Gegend zwischen Tehuantepec und dem Fluss Coatzalco an der Campeche-Bay, 2) zwischen Puerto Cabello und dem Golf von Fonseca, 3) beim See Nicaragua, 4) zwischen Chagres und Panama. In letzterer Linie beträgt die Erhebung nur 287 Fuss.

Auch über die Inseln, welche sich von der Spitze Florida's bis nach Venezuela hin erstrecken, die grossen und kleinen Antillen stimmen die Schriftsteller überein, dass sie seit dem Entstehen der gegenwärtigen Fauna Inseln waren, die durch Hebung aus dem Wasser hervorgetaucht sind, dass sie nicht früher vereinigt waren. (Vergl. Bland p. 186). Sollte die Hebung fortschreiten, dann würde endlich die Inselreihe zu einer fortlaufenden Bergkette vereinigt werden, ähnlich wie es dereinst mit der Landenge des Festlandes von Amerika geschehen ist, um dann den Mexicanischen Meerbusen und das Caraiben-Meer völlig zu umschliessen, und sie zu einem grossen Landsee zu machen. Zu sehen, wie sich danach die Thiere dieser Gewässer verändern würden, das würde interessant genug sein. — Dass die Antillen, wenigstens seit dem Beginn der gegenwärtigen Fauna, als Inseln getrennt waren, dafür spricht der grosse Reichthum an Arten von Landschnecken, und dass jede Insel ihre eigenthümlichen Formen, ihre eigene Fauna hat. »Solche insularen Faunen«, so sagt Adams, »beweisen, dass die Inseln seit einer Zeit getrennt waren, bevor die gegenwärtig dort lebenden Arten eingeführt wurden, denn solche kleinen zoologischen Provinzen existiren nirgends auf Continenten«. — Zu beachten möchte noch sein, dass eine conchyliologische Differenz zwischen den grossen Antillen und den kleinen Antillen in sofern besteht, als die ersteren sich durch die Genera und durch die Zahl der Species näher an Nordamerika, die letzteren näher an Südamerika anschliessen, so dass zwischen den Inseln Anguilla und Portorico eine Grenzscheide zu ziehen ist.

Aus den erwähnten Thatsachen geht hervor, dass der mittlere Theil des alten wie des neuen Continents, etwa vom 10ten bis zum

30ten Grade N. Br. seit dem Bestehen der gegenwärtigen Schöpfungsperiode gehoben worden sei, während der zwischenliegende Theil in Mitten des atlantischen Oceans eine Senkung erfahren habe.

Eine Hypothese über die Ursache dieser Verhältnisse scheint noch nicht an der Zeit zu sein.

Herr Prof. F. Zirkel aus Kiel machte einige Mittheilungen über die mineralogische Constitution der in der Umgegend des Laacher Sees und der Eifel vielverbreiteten Basaltlaven. Bei der anscheinend fast homogenen Beschaffenheit dieser Gesteine konnte ihre Zusammensetzung nur durch die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen ermittelt werden. Weitaus der grösste Theil dieser Laven (z. B. vom Veitskopf, Fornicher Kopf, Bausenberg, Krufter Humerich, Camillenberg, Forstberg, Difelder Stein, Kunkskopf, Niedermendig am Laacher See, Wehrbusch bei Daun, Uedersdorf, Birresborn in der Eifel) ergab sich als ächte Leucitgesteine, welche der Hauptsache nach aus Augit und Leucit bestehen, zu denen sich Nephelin, Olivin, Magneteisen, Glimmer, Hornblende und Melilith gesellen; trikliner Feldspath kommt nur in wenigen und darin sehr spärlich vor. Einige andere Laven (Herchenberg, Scharteberg bei Kirchweiler, Hannebacher Ley) werden vorzugsweise aus Nephelin, Melilith und Augit zusammengesetzt und Leucit ist darin nur accessorisch, oder nicht vorhanden. Die Leucite dieser Laven sind durch die optisch einfache Brechung ihrer farblosen achtseitigen oder rundlichen Durchschnitte, sowie durch die constante Eigenthümlichkeit charakterisirt, fremde Körperchen, namentlich mikroskopische Augitchen, Magneteisen- und Glaskörnchen in ihrem Innern zonenförmig zu gruppiren. Durch die Auffindung dieses Gemengtheils werden die Laven des Laacher Sees in die nächste Nähe von denen des Vesuvs und des römischen Albanergebirges gerückt. In den durch vortreffliche Schichtenstructur ausgezeichneten Augiten sowie den Olivinen beobachtete der Vortragende mehrfach mikroskopische Einschlüsse einer Flüssigkeit, welche sich nach den von ihm in Gemeinschaft mit Prof. Vogelsang angestellten Versuchen als liquide Kohlensäure ergab. Die Frische der sonst so leicht und gern sich umwandelnden Olivine spricht dafür, dass diese Laven bedeutenden Zersetzungsprocessen noch nicht unterworfen gewesen, womit im Zusammenhang steht, dass sich Carbonate in ihnen noch nicht entwickelt und die mikroskopischen Nepheline in den Porenräumen ganz wasserklar erhalten haben. Das Mikroskop konnte ferner in zahlreichen Vorkommnissen die Gegenwart von Hauyn nachweisen. — Auch unter den eigentlichen, nicht mit Vulkanen verknüpften Basalten finden sich manche, z. B. im Erzgebirge, welche vorwiegend aus mikroskopischem Leucit und Augit bestehen, wie denn überhaupt die mikropetrographischen Studien ergeben, dass die sämmtlichen

an Abwechslung reichen Verhältnisse der mineralogischen Zusammensetzung und der Mikrostructur, die sich bei den nicht vulkanischen Basalten erkennen lassen, in allergetreuester Repetition bei den geflossenen Basaltlaven wiederkehren. So sind die Basaltlaven der Auvergne, welche bis jetzt untersucht wurden, ebenso constituirt, wie die Basalte des Siebengebirges. Wenn sich auch so im Allgemeinen die petrographischen Unterschiede zwischen beiden geologisch abweichenden Gebilden gänzlich verwischen, so können solche doch mitunter local deutlich hervortreten, wie es beispielsweise das in Rede stehende Gebiet offen erweist. Nur die ächten Laven sind es um den Laacher See und in der Eifel, welche mit Leucit ausgestattet sind, von den zahlreichen in der Nachbarschaft der Vulkane umhergestreuten Basaltkuppen führt keine einzige untersuchte eine Spur Leucit, sie sind alle Feldspathgesteine, wie diejenigen des Siebengebirges und seine Trabanten. Und um die locale Abweichung zwischen Basalten und Laven vollständig durchzuführen, enthalten, wie der Vortragende kürzlich fand, die Schlacken des Roderbergs bei Mehlem, des letzten ächt vulkanischen Vorpostens, gleichfalls deutliche mikroskopische Leucite, die den umringenden Basaltpunkten völlig fremd sind.

Herr Prof. vom Rath sprach über ein neues Mineral vom Laacher See. Dasselbe krystallisirt im rhombischen System und zeigt flächenreiche, glänzende Krystalle, an denen ausser zweien vertikalen Prismen, der Längs- und Querfläche, vier Oktaëder und ein Längsprisma bestimmt werden konnten. Mehrere Winkel des neuen Minerals, namentlich aus der Zone des vertikalen Prisma's, nähern sich solchen im Krystallsysteme des Augits. Die Farbe ist röthlichbraun, die Härte fast gleich Quarz, das specifische Gewicht 3,454. V. d. L. sehr schwer zu einem schwarzen Glase schmelzbar, durch Chlorwasserstoffsäure nicht zersetzbar. Die Analyse, zu welcher nur 0,5 Gr. verwandt werden konnte, ergab

Kieselsäure . . .	49,8
Eisenoxydul . . .	25,6
Magnesia	17,7
Kalkerde	0,15
Thonerde	5,05
	98,30

Diese Zusammensetzung schliesst sich am nächsten derjenigen des Hypersthens an. Doch ist an eine Identität des neuen Minerals mit dem Hypersthen nicht zu denken. Es fehlen jenem die charakteristischen Spaltungsrichtungen des letzteren. Auch ist der Hypersthen bis jetzt niemals in eigentlich vulkanischen Gesteinen ge-

funden worden. Mit Rücksicht auf die stumpfe Endigung des neuen Minerals, namentlich auf die sehr stumpfe Kante des Längsprismas wird von dem Vortragenden der Name Amblystegit in Vorschlag gebracht. Der A. konstituirt mit einem triklinen Feldspath (wahrscheinlich Oligoklas), Glimmer, Magneteisen, Eisenglanz und Augit einen etwa faustgrossen Auswürfling, welcher von Herrn Th. Wolf zu Laach gefunden, und dem Redner zu näherer Untersuchung übergeben wurde. Auch der Eisenglanz war bisher in den Sanidin-Auswürflingen von Laach nicht beobachtet worden.

Herr General-Director Hasenclever legte photographische Reproductionen von Kupferstichen, Holzschnitten u. s. w. in Glas eingebrannt vor, und besprach das Wesentliche des hierzu erforderlichen Verfahrens.

Herr wirkl. G. Rath von Dechen legte zwei kleine Schriften und einen Atlas über Constructionen für die praktische Ausführung der Poren-Ventilation in geschlossenen Räumen, vom Architekten Scharrath in Bielefeld verfasst und eingesandt, vor und berichtete sodann über den wesentlichen Inhalt des nachstehenden Sendschreibens von Herrn Prof. Dr. Fuhlrott an die Versammlung.

Da ich voraussichtlich der October-Versammlung des Naturhist. Vereins in Bonn wegen amtlicher Abhaltungen nicht werde beiwohnen können, so erlaube ich mir eine flüchtige Berichterstattung über eine Ferien-Excursion nach Grevenbrück an der Lenne und Umgegend, so wie ins Hönnethal an Sie gelangen zu lassen, Ihrem geneigten Ermessen anheimgebend, ob Sie vielleicht Einzelnes daraus für wichtig genug halten, um es zur Kenntniss der Versammlung resp. des Vereins zu bringen. Während eines mehrtägigen Aufenthaltes in jedem der genannten Thäler bin ich nämlich darauf bedacht gewesen, mich nach Anleitung Ihres vortrefflichen Kartenwerkes mit den geognostischen Verhältnissen derselben näher bekannt zu machen, wobei indess vorzugsweise meine Aufmerksamkeit auf die zahlreichen Höhlen und Grotten gerichtet war, denen man dort begegnet. Ueber die geognostischen Verhältnisse im Allgemeinen ein Wort mehr zu sagen, als dass dieselben durch theils übereinstimmende, theils analoge Erscheinungen häufig an meine engere Heimath erinnern mussten, wäre Ihnen gegenüber ganz überflüssig. In Folge der Anerkennung aber, die meinem im vorigen Sommer erschienenen Schriftchen über die Höhlen und Grotten im rheinisch-westphälischen Kalkgebirge unter anderm auch von Ihnen zu Theil geworden ist, und weil ich darin verschiedene Höhlen und Grotten erwähnen musste, die ich bis dahin entweder gar nicht, oder nur flüchtig untersucht hatte, hielt ich mich für verpflichtet,

diesen in dem genannten Gebirge so häufig vorhandenen Erscheinungen nochmals meine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Meine gegenwärtigen Mittheilungen, durch welche ich die bereits veröffentlichten früheren Angaben darüber theils zu berichtigen, theils zu ergänzen hoffe, werden sich daher vorzugsweise auf die Höhlen und Grotten in den Umgebungen von Grevenbrück, im Bigge- und Hönnethal mit Einschluss einer jüngsthin wieder aufgedeckten Höhle bei Herscheidt beziehen, welche zu besuchen und näher kennen zu lernen ich ebenfalls Gelegenheit hatte.

Bei Grevenbrück besuchte ich zuerst den am linken Lenneufer gelegenen Kalkfelsen, welcher die Ruinen der alten Pfefferburg trägt, um am Fusse desselben die unbedeutenden Reste der früher daselbst vorhandenen Höhle zu besichtigen, die durch ihren Reichthum an fossilen Thierknochen, durch einige wohl ebenfalls fossile menschliche Ueberreste, namentlich aber durch die von Herrn W. Hüttenheim daselbst entdeckten und gesammelten Hyänenkoprolithen und neuerdings wieder durch eine noch nicht hinreichend untersuchte lehmige Schuttmasse mit unzähligen kleinen Knocheneinschlüssen von Fledermäusen, Nagern u. s. w., in paläontologischer Hinsicht unstreitig als einer der wichtigsten Fundorte in ganz Westphalen bezeichnet werden kann. Von den Räumlichkeiten, die in ihren Schuttablagerungen alle diese Funde aufbewahrt haben, fanden sich im Hintergrunde der früheren Höhle nur noch zwei nischenartige Ausläufer vor, die im Lichten 2 resp. 3 Fuss breit und 3 resp. 5 Fuss hoch sein mochten, und die bei der vor 30 Jahren vom Siegener Bergamte unternommenen Ausräumung unberührt geblieben waren. Nach den Angaben des Herrn Hüttenheim über den ursprünglichen Zustand der Höhle lief ihre Längenaxe ungefähr mit der Thalrinne parallel und war die Mündung nach N W gekehrt. Die beiden noch vorhandenen Ausläufer, wovon der kleinere westwärts, der grössere südwärts in's Gestein eindringt, lagen demnach der Mündung gegenüber am südwestlichen Ende der früheren Höhle. Da sie mit ihrer Basis in gleichem Niveau mit der ehemaligen Sohle der Höhle liegen, so ist der eigenthümlich zusammengesetzte Knochenlehm derselben entweder das Continuum, der unberührt gebliebene Rest des vor 30 Jahren ausgeräumten diluvialen Höhlenschuttes, oder er muss, was mir wahrscheinlicher scheint, als eine ältere nicht eingeschwemmte und vor der diluvialen Ueberfluthung jener Gegend bereits vorhandene Ablagerung angesehen werden. In beiden Fällen kann die Beobachtung des Herrn Hüttenheim, wonach die ganze Masse der Ablagerung — neben einigen Röhrenknochen und mehreren Zähnen von bekannten grösseren Höhlenthieren — von einer wahrhaft erstaunlichen Menge kleiner und kleinster Knöchelchen durchsetzt ist, nur durchaus beachtenswerth erscheinen.

Um die genauere Untersuchung dieses eigenthümlichen Knochenlehms zu ermöglichen, hatte Herr Hüttenheim den gesammelten Vorrath in mehreren Karrenladungen auf seinem Hofe anfahren lassen. Die vorläufige Abschlemmung eines ansehnlichen Quantums ergab, dass die Masse, mit Ausschluss der sparsam beigemengten, durchgängig kleinen und eckigen Kalkstein- und Sinterfragmente, mindestens zur Hälfte aus lauter Knöchelchen besteht, wovon bei Weitem die meisten von Fledermäusen herzurühren scheinen. Selbstverständlich sind auch hier, wie bei den fossilen Bären- und Hyänenresten, die Gliedmassentheile, namentlich Fingerglieder viel zahlreicher vertreten, als Schädeltheile und Kiefer, letztere jedoch vielfach im Zustande der vortrefflichsten Erhaltung.

Da ich für die Richtigkeit meiner obigen Angaben über das Verhältniss der Lage dieses Knochenlehms einstehen kann, so ergäbe sich zunächst, dass seine zahlreichen thierischen Einschlüsse ein diluviales Alter in Anspruch nehmen. Die weiteren Gründe, welche sich dafür geltend machen lassen, werde ich nachher beibringen. Hätte aber der Knochenlehm ein diluviales Alter, so stände auch in Aussicht, bei gehöriger Sichtung des beträchtlichen Vorraths vielleicht das nöthige Material zur specifischen Bestimmung der fossilen Fledermäuse zu gewinnen, mithin auch die wahrscheinlichen Unterschiede derselben von ihren jetzt lebenden Verwandten zu fixiren, worüber die Paläontologie (nach Quenstedt und Giebel) noch völlig im Unklaren ist. Dass der an sich interessante Fund dadurch noch eine besondere Wichtigkeit erlangen würde, braucht kaum erwähnt zu werden. Nach meinem Dafürhalten wird aber die Fossilität des Fundes nicht mehr fraglich sein, wenn sich nachweisen lässt, dass der eigenthümliche Knochenlehm im Hintergrunde der Grevenbrücker Höhle auch ohne Einschwemmung hat entstehen und sich aufhäufen können, und dafür sprechen folgende Thatsachen.

Die 1—1½ Fuss breite und etwa 10 Fuss tiefe Kluft, welche neben vielen Knochenfunden auch eine Menge Hyänenkoprolithen enthielt und in welche diese Fossilien nur durch Einschwemmung haben gelangen können, communicirte ursprünglich mit den im Hintergrunde der Höhle vorhandenen Verzweigungen derselben. Dürfen wir nun aus der Anwesenheit und guten Erhaltung dieser Fossilien den Schluss ziehen, dass die Grevenbrücker Höhle einstens von Raubthieren, namentlich von Hyänen bewohnt gewesen ist, so sind wir auch zu der weiteren Annahme berechtigt, dass dieselbe Höhle und zwar in ihren dunkelsten Räumen gleichzeitig auch ganzen Schaaren von Fledermäusen zum Aufenthalt diente, die hier in vielen aufeinanderfolgenden Generationen ihrem Geschicke erlagen. Die aus den Kothmassen und Leichen dieser Thiere allmählig aufgehäufte Knochenerde war demnach bereits vorhanden, als die später eindringenden Diluvialfluthen die in den vorderen Räumen zerstreuten

Knochen und Koprolithen in die erwähnte Kluft zusammenschwemmten und dann auf dem Boden der Höhle diejenigen Schuttmassen ablagerten, die bei der Ausräumung vor 30 Jahren entfernt wurden und wahrscheinlich von den Ausfüllmassen der Grürmannshöhle bei Letmathe nicht wesentlich verschieden gewesen sind.

Sie, Herr Präsident, waren im Laufe des Sommers Selber am Fundorte und haben die genauere Beachtung des Fundes veranlasst. Sollten Sie den vorstehenden Versuch einer Deutung desselben etwas gewagt finden, so bemerke ich, dass ich mich damit gegen eine bessere nicht abschliesse, vorläufig aber nicht vermocht habe, auf einem anderen Wege die thatsächlich vorliegenden Verhältnisse in Einklang zu bringen.

Eine zweite Grotte bei Grevenbrück liegt im Walde versteckt ungefähr 10 Minuten unterhalb der Pfefferburg am sogenannten Lummerjöhnchen. Mit der Mündung der Lenne zugekehrt, war sie nur mit Hülfe einer Leiter zugänglich, auf der wir 15 Fuss tief in den kellerartigen 8—10 Fuss breiten und 20 Fuss langen, mit seitlichen Verzweigungen versehenen Hohlraum gelangten. Im Bodenschutt sind hier von Herrn Hüttenheim einige Bärnnkonchen gefunden worden.

In halbstündiger Entfernung von Grevenbrück (bei Sporcke und Hespecke) existirten früher noch zwei Grotten, die gegenwärtig durch die daselbst angelegten Steinbrüche bis auf ganz geringe Spuren verschwunden sind. Nach einem Berichte des Vereinsmitgliedes Herrn Technikers Härche sind bei Abtragung dieser Grotten in dem Schutte derselben fossile Thierreste gefunden worden, weshalb ich sie in meinem Schriftchen »die Höhlen und Grotten u. s. w.« erwähnt habe. Nach demselben Berichte sollte sich in der sog. Sporcker Schlade (flaches Seitenthal der Lenne) in dem Steinbruche des Oekonomen Quinke eine flache, mit knochenreichem Diluvialschutt ausgefüllte Mulde befinden, die ich jeden Falls nicht unbesucht lassen durfte. Wir lenkten also, Herr Hüttenheim und ich, unsere Schritte nach diesem Steinbruche und wurden beim Eintritt in denselben sofort von dem Profil einer über 20 Fuss mächtigen Diluvialablagerung überrascht, welche sich in sechs deutlichen, nach Farbe, Gehalt und Dicke verschiedenen Schichten unseren Blicken darbot. Ich gestehe, dass mich auf meinen geognostischen Streifereien selten ein Anblick so angenehm überrascht hat, wie dieser. Wollte mir doch sofort einleuchten, dass sich in dem engen Rahmen des vorliegenden Profils die Geschichte des Diluviums deutlicher abspiegele, als meines Wissens irgend sonstwo, viel deutlicher namentlich, als sie aus den ebenfalls geschichteten Geröll- und Lehmablagerungen in einigen Höhlen Westphalens (Grürmanns- und Balverhöhle) hat erkannt werden können. Eine möglichst genaue Untersuchung war deshalb hier dringend geboten. Wir gingen

demnach frisch an die Arbeit, untersuchten eine Schicht nach der anderen und um keins der etwa wichtigen Momente zu übersehen, wiederholten wir unsere Besuche, bis wir mit folgenden Ergebnissen vorläufig abschliessen zu können glaubten.

Die Schichten liegen nicht in einer Mulde, sondern sie füllen eine kluftartige Senkung von ovaler Form, deren Länge wir auf 50 Fuss schätzten, während die Breite nach dem anstehenden Querprofile der Schichten 25 Fuss beträgt. Die Gesammtmächtigkeit aller Schichten beträgt 20 Fuss. Nur drei von den sechs Schichten, nämlich von unten gezählt die 2te, 4te und 6te bestehen aus Schwemmgebilden und sind, die oberste vielleicht ausgenommen, diluvialen Ursprungs. Die drei anderen Schichten (die 1te, 3te und 5te) bestehen aus scharfkantigen, scheinbar lose über einander liegenden, aber durch Sinter zusammengekitteten, plattenförmigen Bruchstücken von Kalkstein, die zuverlässig von den die Senkung umgebenden, hoch aufragenden Felswänden stammen, von denen sie während der langen Pausen, die zwischen den Fluthengängen des Diluviums lagen, durch Verwitterung abgeblättert und auf die zur Zeit vorhandenen Lager von Schwemmgebilden herabgestürzt sind. Die ganze Ablagerung besteht demnach aus zwei ihrem Ursprunge nach sehr verschiedenen Schichtengruppen, von denen die Schwemmschichten eine flach muldenförmige Biegung zeigen, die drei übrigen Schichten dagegen nach der Mitte hin convex sind. Die flache Muldenform der einen erklärt sich vielleicht aus dem Abfluss des nach der Mitte hin sich sammelnden atmosphärischen Niederschlags, während die Fallbewegung der abstürzenden Steinbrocken es mit sich brachte, dass sich dieselben nach der Mitte hin stärker anhäuften.

Die Dicke der einzelnen Schichten nimmt in beiden Gruppen nach oben hin ab; sie beträgt nämlich von unten an der Reihe nach

$$3 + 6 + 2^{1}/_{2} + 5 + 1 + 2^{1}/_{2} \text{ Fuss,}$$

woraus sich die Gesammtmächtigkeit von 20 Fuss ergiebt.

Die unterste, auf 3 Fuss Dicke geschätzte Schicht war allerdings mit Schutt bedeckt. Es fehlten jedoch die Anzeichen für das Vorhandensein derselben nicht ganz, und da vor der ältesten Ablagerung von Schwemmgebilden (2te Schicht) die Senkung vorhanden sein musste, in welche sie eingelagert wurden, an der gleichzeitigen Verwitterung der anstossenden Felswände aber nicht zu zweifeln ist, so kann auch die Existenz einer untersten Schicht von scharfkantigen Steintrümmern kaum fraglich sein. Noch sicherer ist wohl die bereits angedeutete Annahme, dass bei der Langsamkeit, womit freistehende Felswände verwittern und abblättern, Trümmerhaufen von 1, $2^{1}/_{2}$ und 3 Fuss Dicke verhältnissmässig lange Pausen der Trockenheit voraussetzen, zwischen denen die Fluthgänge sich ereigneten und die 5 bis 6 Fuss mächtigen Lager

von Schwemmgebilden absetzten. Die Verkittung der ursprünglich lose übereinander liegenden Steintrümmer erklärt sich aus ihrer Durchlässigkeit für die wässerigen Niederschläge, aus der Löslichkeit des kohlensauren Kalkes und aus der unter Zutritt der Luft erfolgten Ausscheidung geringer Mengen von Kalksinter, der die Steintrümmer zusammenkittete.

Indem ich mich nun ausschliesslich zu den Schwemmgebilden wende, die uns ihrer Wichtigkeit wegen am Längsten beschäftigten, bemerke ich zunächst, dass nur die beiden älteren Schichten (Nr. 2 u. 4) unzweifelhaft dem Diluvium angehören, während die oberste Schicht (Nr. 6), worin wir nur scharfkantige Steintrümmer, aber keine Knochen fanden, eine alluviale Bildung zu sein scheint.

Die Trennung dieser beiden älteren Schichten durch ein Zwischenlager von Steintrümmern, die der Oertlichkeit selber angehören, d. h. von den die Senkung umschliessenden Felsen abgewittert sind, wurde schon erwähnt. Ihr gemeinsamer Ursprung aus Fluthgewässern ist so augenfällig, dass ich jeden näheren Nachweis für überflüssig halte. Die wichtigste, ebenfalls gemeinsame Eigenthümlichkeit aber sind ihre zahlreichen Einschlüsse von fossilen Thierresten, wodurch sie sich als Analogon zu den knochenführenden, ebenfalls geschichteten Schuttmassen in der grossen Balver- und Grürmannshöhle charakterisiren, und durch das Zwischenlager, welches sie trennt, gradezu handgreiflich darthun, dass die Schuttmassen in den genannten und vielen anderen Höhlen nicht bloss von verschiedenen, sondern auch in der Zeitfolge weit von einander entlegenen Fluthgängen herrühren können. Dann aber schwindet auch das Räthselhafte der mehrfach beobachteten Thatsache, dass der sogenannte Knochenlehm in manchen Höhlen (ich nenne die grosse Sundwiger-, die Heinrichs- und die Dechenhöhle) durch horizontale Sinterlagen von oft beträchtlicher Dicke in zwei und mehr Schichten getheilt ist, Sinterlagen, die bei der Langsamkeit ihres Entstehens aus dem Verhältniss ihrer Dicke die langen Pausen verrathen, vielleicht annähernd ermessen lassen, welche zwischen den Einschwemmungen des Knochenlehms abgelaufen sind. Was also diese Sinterlagen für die Urgeschichte vieler Höhlen, das bedeuten die abgeblätterten Trümmerhaufen im Sporcker Steinbruche für die Geschichte des Diluviums in jener Gegend, und überraschen muss es, dass zwei ganz heterogene Thatsachen ein so übereinstimmendes Zeugniss für die langsame Abwickelung der Diluvialzeit und für ihre Zusammensetzung aus periodisch sich wiederholenden Ereignissen derselben Art abgeben. Er bedarf übrigens kaum der Bemerkung, dass man beide Erscheinungen nur da beobachtet, wo die örtlichen Bedingungen ihrem Auftreten günstig waren. Trokkene, von undurchlässigem Gestein überwölbte Höhlen, wie die Balver und Grürmannshöhle, können keine Sinterlagen. und offene

bis an die Ränder mit Schwemmgebilden erfüllte Terrainsenkungen keine Trümmerhaufen als Zwischenlager zwischen ihren Schichten aufzuweisen haben.

Ueber die nähere Beschaffenheit der beiden Diluvial-Schichten, die hinsichtlich ihrer Knochen-Einschlüsse noch nicht gründlich genug untersucht werden konnten, habe ich noch Folgendes zu bemerken.

Die ältere, 6 Fuss mächtige, zu $^2/_3$ ihrer Masse aus grobem Steingerölle bestehende Schicht (Nr. 2) hat von dem kalkigen Lehm, in welchem ihre Geschiebe eingebettet sind, ein fast weissliches Ansehen. Die Geschiebe zeigen an der Oberfläche dieselbe Färbung, sind alle durch Abrollung geglättet, häufig abgerundet und bestehen, so weit ich sie zahlreich angeschlagen habe, aus sehr soliden Kalksteintrümmern. Die zerstreut, aber ziemlich häufig in dieser Schicht vorhandenen thierischen Reste (Wirbel-, Röhrenknochen, Fussglieder, Eck- und Backzähne) sind bis auf ihre äussere, von Kalksinter durchdrungene Rinde, von mürber Beschaffenheit und scheinen sämmtlich dem Höhlenbär anzugehören.

Die jüngere, über 5 Fuss mächtige, zur Hälfte ihrer Masse aus Rollsteinen bestehende Schicht (Nr. 4) nüancirt in der Färbung zwischen dunkelgelb und dunkel- bis schwarzbraun. Die dunklere Färbung rührt von Brauneisenstein her, welcher der Mass ein kleineren und gröberen, mitunter nussgrossen Körnern beigemengt ist. Die häufig über faustdicken steinigen Einschlüsse bestehen auch hier durchgängig aus Kalkstein; die bis jetzt in dieser Schicht aufgefundenen Knochen stammen ebenfalls vom Höhlenbär.

Neben dieser Beschaffenheit im Ganzen ist noch zu bemerken, dass die vierte Schicht aus vier nach Farbe, Dicke und Zusammensetzung deutlich verschiedenen Lagen besteht, die eben so vielen, rasch einander folgenden Fluthgängen entsprechen dürften. Die unterste dieser vier Lagen, lockerer als die übrigen, ist gelblich gefärbt, enthält ziemlich glatt gerollte Geschiebe und viele Knochen. (Wir fanden ein Schädelfragment, ein gut erhaltenes Fersenbein und einen Lückenzahn vom Höhlenbär.)

Die nächst folgende zweite, über 2 Fuss dicke Lage ist bräunlich, streifenweise dunkelbraun, enthält zahlreiches, über faustdickes, abgerundetes Geschiebe und viele Knochen von äusserlich schwarzer oder dunkelblauer Färbung. (Wir sammelten einen defecten Wirbel, einen halben Unterkiefer und einige Zehenglieder vom Höhlenbär.)

Die dritte, $1^1/_2$ Fuss mächtige Lage unterscheidet sich von den vorhergehenden durch hellere, gelbliche Färbung und grössere Dichtigkeit, enthält verhältnissmässig wenige, kaum merklich abgeschliffene Steine und ist fast knochenleer.

Die vierte, 1 Fuss dicke Lage gleicht in Farbe und Zusam-

mensetzung der zweiten, ist aber ebenfalls fast knochenleer, die vorhandenen Knochenspuren zeigten sich sehr mürbe.

Ich werde nun noch Einiges zur Erklärung des wahrscheinlichen Ursprungs der beiden Diluvialschichten zu sagen haben. Die Senkung, in welcher sie auftreten, liegt am nordöstlichen Abhange eines theilweise aus dolomitischem Kalkstein zusammengesetzten Plateaus, welches von zwei Seitenthälern (Schladen) der Lenne begleitet nach dem Flusse hin schroff abfällt. Die relativen Höhenunterschiede, vorausgesetzt, dass die ehemaligen im Allgemeinen den heutigen entsprachen, brachten es mit sich, dass die Gewässer, welche von dem Plateau in die Seitenthäler und durch diese in das viel tiefer liegende Lennethal sich ergossen, nur Schwemmgebilde absetzen konnten, die dem Plateau und seinen Seitenthälern angehörten. Dass also beide Schichten und alle vier Lagen der oberen (Nr. 4) nur Kalksteingeschiebe enthalten, dürfte hienach hinreichend erklärt sein. Auch die Herkunft der braunen Färbung, wodurch sich einige Lagen der oberen Schicht auszeichnen, und welche dieselben dem beigemengten Brauneisensteinsande verdanken, erklärt sich leicht aus dem benachbarten, massenhaften Vorkommen dieses Minerals. Ueberschreitet man nämlich das Bergplateau in der Richtung von Grevenbrück nach Sporcke, so trifft man nicht bloss auf zahlreiche Pingen (Schürfgruben), in denen man früher nach Brauneisenstein gegraben hat, sondern man gewahrt auch, dass die Oberfläche in weitem Umfange von Brauneisensteinkörnern und Knöllchen gleichsam übersäet ist. Die gänzliche Abwesenheit des Brauneisensteins in der unteren Schicht bedingt dagegen die Annahme, dass dieselbe aus einer anderen Richtung herbeigeschwemmt ist.

Bei Weitem das Wichtigste, was nach den vorstehenden Angaben die beiden Schichten enthalten, ist ihr Reichthum an Höhlenbärenknochen, die mit Ausnahme einer vollständig erhaltenen Unterkieferhälfte bisher alle in sehr mürbem und fragmentarischem Zustande hervorgezogen wurden. Auffallend im hohen Grade wäre es, wenn sich die Abwesenheit von Resten anderer Thierspecies, die gleichzeitig mit dem Höhlenbär lebten, auch späterhin bestätigen sollte. Aber wie dem auch sei, so steht doch für Jeden, der die Art der Einlagerung von thierischen Resten in den sogenannten Knochenhöhlen kennt, so viel fest, dass die in beiden Schichten vorhandenen Knochen in ganz gleicher Weise eingebettet sind. Da nun eine Einschleppung dieser Knochen durch Raubthiere hier gradezu undenkbar ist, so wird es wohl künftig gestattet sein, die Sporcker Diluvialschichten als ein neues Argument gegen die von mir im Allgemeinen bekämpfte Einschleppungstheorie anzuführen.

Schliesslich mag ich nicht unbemerkt lassen, dass die fraglichen Schichten auch darin mit den Schuttmassen der Höhlen übereinstimmen, dass sie weder Pflanzenreste, noch Landconchylien ent-

halten, eine negative Thatsache, wofür ich bisher vergebens nach einem genügenden Erklärungsgrunde gesucht habe.

Die Höhlen des Biggethals.

Das Kalkgebirge des Biggethals, das wir von der Mündung bei Finnentrop aus bis Attendorn hinauf durchstreiften, gab uns Gelegenheit, verschiedene Höhlen und Grotten kennen zu lernen, über welche ich folgende Beobachtungen zusammenstelle.

Schon bei dem Dorfe Heggen, $^1/_2$ Stunde oberhalb Finnentrop, bemerkten wir in einem von der Strasse aus sichtbaren Steinbruche eine Grotte, deren hochgelegener Eingang auf einer Leiter erstiegen wurde. Wir fanden dieselbe etwa 30 Fuss lang und 5 bis 6 Fuss breit. In der Bodenablagerung der Grotte darf man fossile Thierreste vermuthen, nachdem im Mai d. J. unterhalb derselben in einer $1^1/_2$ Fuss breiten mit Lehmschutt angefüllten Kluft Knochenfunde gemacht worden sind, die nach den Fragmenten zu urtheilen, welche ich noch am Fundorte vorfand, dem Höhlenbär anzugehören scheinen. Die grösseren und besser erhaltenen Fundstücke sollten sich nach Aussage der Arbeiter bei dem Wirthe Kaessberg in Heggen im Verwahr befinden, dem sie jedoch, wie sich später herausstellte, bis auf unbedeutende Reste abhanden gekommen sind.

Von den übrigen Grotten des Biggethals liegen einige im Niveau der Strasse und sind zum Theil verzweigte Klufträume von ansehnlicher Grösse, deren Bodenablagerungen noch nicht untersucht zu sein scheinen. Die beträchtlichste mag wohl die sogenannte Andreashöhle, 20 Minuten unterhalb Attendorn sein, zu welcher der Eingang c. 30 Fuss über der Strasse hinter einer Steinbruchhalde liegt, und in einen Kluftgang führt, aus welchem man in höher gelegene Räume von grösseren Dimensionen soll gelangen können.

Ein grösseres Interesse, als die erwähnten, nehmen eine Grotte und eine Höhle am Fusse des Himmelsberges in unmittelbarer (nordöstlicher) Nähe von Attendorn in Anspruch. Die Grotte, das Hollenloch genannt, besteht in einem stollenähnlichen, einige Fuss breiten Gange, der sich, ohne sonst Beachtenswerthes zu enthalten, ziemlich tief in den Berg hinein erstreckt. In der Nähe befand sich auch der Eingang zu der Höhle von Attendorn, der vor etwa fünf Jahren in einem Steinbruche aufgeschlossen, aber aus Besorgniss von Unglücksfällen, denen die unvorsichtige Jugend hier ausgesetzt war, wieder verschüttet worden ist. Nach einer Beschreibung, die ich dem Herrn Studiosus Wiedmann aus Attendorn verdanke, führte ein schmaler, stellenweise nur kriechend zu passirender Gang in eine über 20 Fuss hohe und breite kuppelförmige Halle, welche in ihrem ursprünglichen Tropfsteinschmucke einen pracht-

vollen Anblick gewährte. Die Tropfsteingebilde hingen theils in grossen und kleinen Zapfen von der Decke herab, oder reichten als schlanke Säulen bis zum Boden, theils zierten sie als breite Vorhänge die Wände. Mit dieser Halle stand durch einen schmalen Gang eine zweite, beträchtlich grössere und höhere in Verbindung, die noch reicher an Tropfsteingebilden war und überdies ein mit Wasser gefülltes Bassin von ansehnlichem Umfange enthielt, dessen Ränder mit Tropfsteinschmuck verziert waren. Von dieser Halle aus bestand die Fortsetzung und das Ende der Höhle in einer breiten Schlucht, deren Sohle mit einer Lehmablagerung überdeckt war. In diesem Lehmboden hat man mehrere fossile Knochen, darunter (angeblich) grosse Fangzähne — vom Höhlenbär wahrscheinlich — aufgefunden, die sich indess in verschiedene Hände zerstreuten und seitdem grössten Theils abhanden gekommen sind. Was davon noch aufzutreiben war und mir zu Gesicht gekommen ist, waren nur Zähne und Knochenfragmente vom Höhlenbär.

Mit den beiden Hallen und mit der ohne Zweifel durchaus merkwürdigen Höhle überhaupt wusste man s. Z. leider nichts Besseres anzufangen, als sie ihres kostbaren Tropfsteinschmuckes zu berauben und dann durch Verschüttung des Eingangs unzugänglich zu machen. Die Höhle wäre bei guter Erhaltung in der That ein würdiges Seitenstück zu der so berühmt gewordenen Dechenhöhle gewesen, und Attendorn, so wie das anmuthige Biggethal überhaupt, das bald durch Eisenbahnverkehr belebt sein wird, könnten sich heute glücklich schätzen, wenn ihre intelligenteren Bewohner die Bedeutung einer so seltenen Naturmerkwürdigkeit rechtzeitig gewürdigt und auf die gute Erhaltung und Zugänglichkeit derselben für das reisende Publicum Bedacht genommen hätten.

In der Nähe der Höhle soll sich nach Angabe des Herrn Wiedmann eine knochenführende Schuttablagerung befinden, die nach den mir zugegangenen Fundproben ein Analogon zu der Sporcker Mulde zu sein scheint, worüber ich aber Näheres nicht habe erfahren können.

Die Herscheidter Höhle.

Ich wollte das Lennethal nicht verlassen, ohne einen Abstecher nach der Höhle bei Herscheidt zu machen, wovon der viele Jahre hindurch verschüttete Eingang erst im Laufe des letzten Sommers wieder aufgedeckt worden ist. Ich wählte dazu den 14. September, den hundertjährigen Geburtstag Alex. von Humboldt's in der Hoffnung auf Beobachtungen und Begegnisse, die des Tages würdig wären, eine Hoffnung, die sich keineswegs erfüllen sollte. Der Weg führte durch das Elsethal über Plettenberg nach Herscheidt hinauf, von da auf der Lüdenscheidter Strasse abwärts zur Herscheidter

Mühle, von welcher die Höhle kaum 10 Minuten entfernt sein sollte. Es bedurfte aber noch einer mehr als halbstündigen Wanderung auf einem rechts von der Strasse sich abzweigenden Thalwege, ehe ich die Schönebecker Häusergruppe, wo der Aufseher der Höhle wohnte, und in der Nähe derselben die Höhle selbst erreichte. Dieselbe liegt in einem der breiten Kalkbänke, die mit dem Lenneschiefer wechsellagernd unterhalb Plettenberg das Lennethal quer durchsetzen, und bildet im Ganzen einen nach Innen hin ziemlich abschüssigen, stollenähnlichen Gang von 5 bis 10 Fuss Breite, der bei einer Länge von höchstens 200 Fuss sich erst am Ende zu einem etwas grösseren Raume von 20 Fuss Höhe erweiterte. Ausser einem gelblichen Sinterüberzuge an den Wänden dieses Raumes und einigen anderen Stellen des Ganges bemerkte ich von eigentlichen Tropfsteingebilden nur einen einzigen weisslichen Stalaktiten von 4 Zoll Länge. Von anziehendem Tropfsteinschmuck hat also die Höhle nichts aufzuweisen. Den Boden fand ich durchgängig mit Steinbrocken überdeckt. Unter demselben mag wohl eine Lehmablagerung nicht fehlen; ob dieselbe aber und mit welchem Erfolge auf fossile Knochen angeschürft worden, wusste der Führer nicht zu sagen. Nach Ihrer Karte (Sect. Lüdenscheidt) muss die Schönebecker Höhle von der Lenne aus über Verdohl auf einem kürzeren Wege zu erreichen sein; die einförmige Dürftigkeit derselben aber dürfte wohl schwerlich jemals viele Besucher anlocken.

In das

Hönnethal

gelangte ich über Iserlohn und Sundwig am 18. September. In Sundwig sprach ich den Herrn Adolf von der Becke sen., den Besitzer der Prinzen- und grossen Sundwiger Höhle, die wegen ihres früheren Reichthums an fossilen Resten von Ursus spelaeus Goldf. auch Bärenhöhle genannt wird. Herr von der Becke beabsichtigt, die grosse Höhle durch Abraum im Innern gangbarer zu machen und durch einen Stollen mit der benachbarten Prinzenhöhle in Verbindung zu setzen. Ich habe zu diesem Unternehmen angelegentlich gerathen, da das gegenwärtig durch die Dechenhöhle beim Publicum lebhaft angeregte Interesse für Höhlen erwarten lässt, dass auch der Besuch der Sundwiger Höhlen mit Einschluss des Felsenmeers und des Hönnethals mehr als bisher in Aufnahme kommen werde.

Von den Höhlen des Hönnethals, deren ich in Begleitung des Herrn Ingenieurs Fr. Beuther im Ganzen 9 besuchte, betrat ich die eigentliche Klusensteiner Höhle jetzt zum ersten Male. Ihre dem Thale zugekehrte, von einem vorliegenden Felsen halb verdeckte, spitzbogige Mündung ist ohne Leiter nicht leicht zu erreichen. Das Innere derselben bildet ein hohes Gewölbe von ansehnlicher Breite, das sich schluchtartig in den Berg hinein verlängert

und sich in zwei einander gegenüberliegende Spalten verzweigt, wodurch der Grundriss der Höhle eine Kreuzform erhält. Das Ende des Hauptganges steigt schornsteinartig aufwärts und soll sich bis unter den Keller des alten Schlosses Klusenstein hinauf erstrecken. Herr Beuther hatte vor Kurzem den Bodenschutt in der vorderen Abtheilung angeschürft und $^1/_2$ bis 2 Fuss unter der Oberfläche, ausser zahlreichen Topfscherben, auch deutliche Spuren von Holzkohle, verkohltem Stroh, Getraidekörner und Knochen entdeckt, die von jetzt lebenden Thieren, namentlich vom Schweine herzurühren scheinen. Die Anschürfung einer frischen Bodenfläche, die wir vornahmen, brachte dieselben Funde zum Vorschein. Ueber die antiquarische Bedeutung dieser Funde, die so nahe unter der Oberfläche lagen, aber wenigstens die frühere Anwesenheit von Menschen in der Höhle beweisen, wird man erst durch eine gründlichere Untersuchung ein sicheres Urtheil gewinnen können. Ich bemerke daher vorläufig nur, dass ein Theil der Topfscherben, die ich sammelte, nach der Dicke derselben und dem Material zu urtheilen, woraus sie verfertigt sind, ein hohes Alter beanspruchen, während andere augenscheinlich nicht bloss von gebrannten Geschirren herrühren, sondern an der Aussenseite auch reihenweise Eindrücke, punktirte Linien, oder sich kreuzende Liniengruppen und andere Verzierungen tragen, die einen weit jüngeren, vielleicht modernen Ursprung zu verrathen scheinen.

Allem Anscheine nach ist der Bodenschutt, soweit er angeschürft vorlag, als eine Anhäufung von Küchenabfällen aus den Zeiten anzusehen, wo die Höhle vorübergehend von Menschen bewohnt war. Da nun die Waffenfunde aus der Balver Höhle, die Feuersteinmesser aus der Feldhoffshöhle und dem Hohlestein bei Rödinghausen die frühzeitige Anwesenheit der Menschen im Hönnethale ausser Zweifel setzen, so darf fast mit Sicherheit erwartet werden, dass eine mit sachgemässer Umsicht unternommene Ausgrabung der Klusensteiner Höhle noch eine reiche Ausbeute an interessanten Fundstücken liefern würde. Ich habe eine solche Ausgrabung der westfälischen Höhlen, wie Ew. Excellenz Sich erinnern, schon in der diesjährigen General-Versammlung des Naturhistor. Vereins zu Hamm zur Sprache gebracht, und würde mich freuen, wenn durch meine gegenwärtigen Mittheilungen das Unternehmen gefördert werden sollte.

Die grosse Feldhoffshöhle — früher »Klusensteiner Höhle« genannt — habe ich dieses Mal unter Führung meines Begleiters bis in ihre äussersten Verzweigungen durchforscht und in Ansehung ihrer Grösse und ihres imposanten Tropfsteinschmuckes in den hintersten Kammern derselben meine Erwartungen bei Weitem übertroffen gefunden. Ihr Eigenthümer, der Gutsbesitzer Herr Fr. Feldhoff auf Bäinghausen (Bäingsen) hat bereits einen ansehnli-

chen Theil des vorderen Hauptganges ausräumen lassen und den vom gröberen Gerölle gereinigten Lehmschutt als vortrefflichen Dünger für Aecker und Wiesen bewährt gefunden. Es dürfte bemerkenswerth sein, dass dieser Dünger auf Wiesen gebracht, ohne alles weitere Zuthun, eine eigenthümliche Vegetation, und zwar den gemeinen Klee, *Trifolium pratense* L. hervorruft. Ein ansehnliches Stück einer grossen Wiese, an der wir vorüberschritten, glich vollständig einem blühenden Kleefelde, und zwar so weit, als sie im vorigen Jahre mit Höhlenlehm gedüngt worden war, ohne dass, nach der Versicherung des Eigenthümers, gleichzeitig oder später eine Aussaat von Kleesamen stattgefunden hatte.

Wenn Herr Feldhoff seinem Plane gemäss die Ausräumung der Höhle fortsetzt und zugleich die im Hintergrunde befindlichen Tropfsteinkammern durch Verschluss vor weiterer Zerstörung sicher stellt, wenn er ferner auf einem unmittelbar unterhalb der Höhle in der Thalsohle gelegenen und bis zur Hönne reichenden 6 bis 7 Morgen grossen Grundstücke durch Errichtung eines Wirthschafts-Gebäudes mit Gartenanlagen für gute Aufnahme und Bewirthung der Fremden sorgt, so wird es sicher auch der Feldhoffshöhle an Besuchern aus weiterer Ferne nicht fehlen, ja es dürfte die Zeit nicht fern sein, wo diese an Höhlen, imposanten Felswänden, Wald- und Wiesenschmuck am reichsten ausgestattete Partie auch der belebteste Theil des Hönnethals sein wird.

An der Biegung der inneren Wand des zweiten nordwärts gerichteten Eingangs, wo die in Abraum genommene Schuttmasse 6 bis 7 Fuss mächtig anstand, nahmen wir einige Stunden lang eine nähere Untersuchung derselben vor. Die Masse besteht aus einem dunkelgelben, in der untersten Lage aus etwas hellerem Lehme, der sich stellenweise sandig anfühlte, durchsetzt von Geschieben bis zur Faustgrösse und darüber, wovon die meisten aus Kalkstein bestanden, nicht wenige aber und zwar die am meisten gerollten aus Grauwacke, so wie aus äusserlich geglättetem, innerlich verwittertem Kieselschiefer. Splitter von Röhrenknochen, gut erhaltene Fussknochen, Wirbel und Zähne, alle vom Höhlenbär, waren ziemlich zahlreich beigemengt. Dieselben befanden sich grössten Theils in einem mürben Zustande, waren durchgängig an der Oberfläche schwärzlich gefärbt und mit angesinterten Lehmtheilchen überzogen. Einen eigenthümlichen Gemengtheil bildeten in ziemlicher Zahl mandelförmige Brauneisenstein-Gallen von 1 bis 2 Zoll Länge, die im Innern hohl und mit einer dünnen Sinterkruste belegt waren, wahrscheinlich eine Secundärbildung, die erst nach Ablagerung desHöhlenschuttes durch Auslaugung des eisenhaltigen Thones entstanden ist.

Ein Schürfversuch auf Steinmesser an einer anderen Stelle der Schuttoberfläche war erfolglos.

Besser gelang die Constatirung eines eigenthümlichen Vorkommens von Insecten — namentlich Käferfragmenten in dem Lehmschutt der hintersten Seitenkammer der Höhle. Einige Hiebe mit der Spitzhacke reichten hin, um $^1/_2$—1 Fuss tief unter der Oberfläche verschiedene fingerbreite, schwärzliche Querstreifen bloss zu legen, die aus zahllosen Fragmenten von Flügeldecken, Beingliedern und anderen Käfertheilen nebst spärlicher Lehmbeimengung bestanden. Nach meinem Dafürhalten sind diese Streifen nichts Anderes, als die durch Ueberlagerung von Lehm flach gedrückten Excremente (Kothballen) eines jetzt lebenden Höhlenbewohners, wahrscheinlich des Dachses, oder auch des Fuchses, die sich beide auf ihren nächtlichen Ausflügen, in Ermangelung anderer Nahrung, wohl oft genug mit Mist- und anderen Käfern begnügen müssen, wovon die unverdaulichen Körpertheile in den fraglichen Querstreifen vorliegen. Nach der Sculptur der Flügeldecken scheinen die vorliegenden Fragmente von *Geotrupes stercorarius* L. oder von *G. pudridarius* Es. herzurühren (Cornelius).

Die letzte Höhle im Hönnethal, in die mich Herr Beuther geleitete, liegt zwischen den Gütern Binollen und Volkringhausen auf der rechten Hönneseite in einem daselbst befindlichen Felsenvorsprunge. Die Befahrung der Höhle über einen Wirrwarr von Felsblöcken hinweg war sehr beschwerlich, der innere Hohlraum von geringem Umfange. Wir überzeugten uns bald, dass wir uns in einer Fuchswohnung befanden. Auf der Bodenfläche umher und in der Nähe der eigentlichen Fuchslöcher, die wir unter den Seitenwänden bemerkten, lagen zerstreut, auch theilweise verscharrt eine Menge Knochen von jetzt lebenden Thieren, mehrere Schädel vom Schafe, vom Hasen, vom Fuchse selbst, ein Vogelskelet (Gans oder Ente), Wirbel vom Pferde u. s. w., Alles in buntester Mischung durcheinander.

Wenn ein verhältnissmässig so kleines Thier, wie der Fuchs, wovon einige Familien in der Höhle hausen mögen, eine so auffallende Menge von Knochen allmählig zusammenschleppen kann, so begreift es sich in der That, dass von grösseren Raubthieren der Vorzeit, welche zugängliche Höhlen bewohnten, auch weit beträchtlichere und von grösseren Thieren herrührende Knochenvorräthe eingeschleppt, benagt und aufgehäuft werden konnten. Einen gewissen Antheil der in den Schuttmassen mancher Höhlen eingelagerten fossilen Thierreste wird man also immerhin auf Rechnung der Raubthätigkeit ihrer früheren Bewohner setzen können, eine Ansicht, die ich auch in meinem Schriftchen über »Höhlen und Grotten u. s. w.« an den betreffenden Stellen als zulässig bezeichnet habe.

Am Schlusse meiner Mittheilungen kann ich nicht unerwähnt lassen, dass nach langem vergeblichem Suchen vor Kurzem in der

Dechenhöhle auch lebende Gliederthiere, nämlich einige Käfer und eine grössere Zahl von Mückenlarven beobachtet worden sind. Die in zwei Species aufgefundenen Käfer gehören zur Familie der Staphylinen und sind von meinem Collegen, dem Herrn Cornelius in Elberfeld als *Quedius fulgidus* Fab. und *Trichophya pilicornis* Gyll. bestimmt worden. Obwohl nicht augenlos und somit nicht eigentliche Höhlenbewohner wurden diese Käfer, die sich sonst in Kellern nnd an anderen dunkelen Orten aufzuhalten pflegen, doch in den mittleren Abtheilungen, also in ziemlicher Entfernung von den Eingängen der Höhle gefangen, wo sie an den feuchten Wänden und Tropfsteinsäulen herumkrochen. An denselben feuchten Stellen wurden auch die Mückenlarven gesammelt, die wahrscheinlich ihrer Verpuppung entgegengingen. Welcher Species diese Larven angehören, bleibt einer späteren Beobachtung zu ermitteln vorbehalten.

Prof. Schaaffhausen nimmt hierauf das Wort um auf die Wichtigkeit der Erforschung der Höhlen hinzuweisen. Es könnte scheinen, als hätten wir endlich genug der Bären-, Hyänen- und Rhinozerosknochen gefunden, an denen die Höhlen unseres Landes so reich sind. Aber es handelt sich jetzt auch noch um ganz andere Funde, nämlich um die Spur des Menschen in der vorgeschichtlichen Zeit. Unsere Kenntniss der Urgeschichte des Menschen gründet sich wesentlich auf Höhlenfunde. Mit den Thierknochen sind auch die Gebeine des Menschen oder seine Werkzeuge in die Höhlen eingeschwemmt oder auf andere Weise darin begraben worden und so der Zerstörung entgangen. Er selbst hat, wie es heutige Wilde, z. B. australische Stämme thun, in Höhlen gewohnt, er hat dort seine Feuer angezündet, seine Mahlzeiten gehalten und oft seine Todten begraben. Dass man die Spuren des Menschen nicht früher fand, lag an der Unvollkommenheit der Untersuchung. Die Feuersteinmesser und Beile warf man weg als gewöhnliche Steine; dem Knochen sah man nicht an, ob der Mensch ihn aufgeschlagen, ihn geschliffen oder zugespitzt oder mit Einschnitten versehen oder mit den schwachen Versuchen der ersten bildenden Kunst geziert hatte.

Frankreich und Belgien sind uns in solchen Untersuchungen, die auf die Urzeit des Menschen gerichtet sind, voraus und es ist bekannt, wie wichtige Ergebnisse in diesen Ländern gefunden worden sind. Bei uns ist es bisher meist der Zufall gewesen, oder das vereinzelte Interesse von Freunden der Naturforschung, welches zu Entdeckungen auf diesem Gebiete geführt hat. Doch wollen wir es nicht verschweigen, dass der merkwürdigste Fund für die Urgeschichte des Menschen, der der Neanderthaler Knochen, unserem Lande angehört. Man kann es aber nicht lebhaft genug befürwor-

ten, dass endlich einmal eine systematische Untersuchung einiger der in unsern beiden Provinzen, namentlich in Westfalen befindlichen Knochenhöhlen in's Werk gesetzt werde. Das kleine Belgien hat im Verlaufe einiger Jahre 40,000 Fr. aus Staatsmitteln zu solchen Untersuchungen verwendet und in Brüssel ist aus den dabei gemachten Funden ein reichhaltiges von Dupont eingerichtetes Museum entstanden, unter dessen Leitung die Höhlen des Maas- und Lessethales erforscht worden sind. Es freut mich berichten zu können, dass, wie ich aus Mittheilungen, die mir bei der Pfingstversammlung in Hamm gemacht worden sind, schliessen darf, die Aussicht vorhanden ist, unter vermögenden Mitgliedern unseres naturhistorischen Vereins einen Fond zur wissenschaftlichen Ausbeutung der westfälischen Höhlen zu sammeln. Es möchte bei uns schwierig sein in der nächsten Zeit für solche Zwecke Staatshülfe in Anspruch zu nehmen; es ist aber auch ehrenvoller und rühmlicher für unser in der Förderung geistiger Interessen nicht minder als in der Hebung des materiellen Wohlstandes bewährtes Land, durch private Freigebigkeit einmal wieder für Zwecke der Wissenschaft ausreichende Mittel zu beschaffen. Ist es doch neben der wissenschaftlichen Forschung eine Aufgabe des Vereins, die natürlichen Hülfsquellen des Landes kennen zu lernen und ihre Gewinnung zu fördern. Wie viele Schätze des Reichthums sind aus den tiefen Schachten des heimischen Bodens schon gehoben worden? Sollen wir nicht auch einmal nach Schätzen der Wissenschaft graben! Aus der Schrift von Fuhlrott: »die Höhlen und Grotten in Rheinland-Westfalen, Iserlohn 1869« geht hervor, dass der Reichthum des westfälischen Landes an noch nicht ganz ausgeräumten Höhlen sehr gross ist; als solche werden angeführt: die grosse Klutert in der Milspe, die Höhle von Haspe, die Höhlen von Letmathe und der Grüne, die Höhlen von Sundwig, die Klusensteiner Höhlen und die von Balve im Hönnethal, die Rösenbecker Höhle im Kreise Brilon und die Höhlen von Grevenbrück an der obern Lenne. Wie viele Höhlen mögen noch ganz unberührt sein. Wer den Funden in den letzten 10 Jahren gefolgt ist, kann sich der Ueberzeugung nicht erwehren, dass die wissenchaftliche Durchsuchung des Höhlenschuttes noch kostbare Schätze der Wissenschaft an's Licht ziehen wird. Sehr dankenswerth ist der Eifer, mit dem bisher einzelne Männer die organischen Einschlüsse der Höhlen gesammelt und zum Theil dem Vereins-Museum zugewendet haben. Ich habe während einer Reihe von Jahren Gelegenheit gehabt, darüber zu berichten. Eine unter wissenschaftlicher Leitung vorzunehmende Aufgrabung würde ganz besondere Vortheile gewähren. Bei grösserer Vorsicht wird man die Knochen weniger zertrümmert aus der Erde heben können und auch die kleinen nicht übersehen; um diese sowie die kleinen Kieselmesser und Kohlenstückchen zu finden, wird man den Höhlenschutt durch das Sieb ge-

hen lassen müssen. Man wird ferner die Einschlüsse der verschiedenen Schichten des Bodens auseinanderhalten, um verschiedene Perioden der Ausfüllung, vielleicht verschiedene Perioden der fossilen Fauna unterscheiden zu können, wie es in Belgien der Fall war; man wird endlich zu erfahren suchen, bis in welche Zeit die Spur des Menschen zurückreicht. Ich habe in der Erwägung, dass für eine solche systematische Aufgrabung der Höhlen die Verwendung geübter, in solchen Untersuchungen schon erfahrener Arbeiter sehr erwünscht sein würde, an Herrn Dupont die Frage gestellt, ob er uns vielleicht einen oder zwei der seit mehreren Jahren in Belgien beschäftigten Höhlengräber überlassen könnte; derselbe erklärte sich bereit, dafür seine beiden zuverlässigsten und erfahrensten Arbeiter anzuweisen, was für den Beginn solcher Arbeiten von grossem Nutzen sein würde. Die günstigste Jahreszeit für ein solches Unternehmen würde schon der längeren Tage wegen der Frühling sein. Der Vortragende schliesst diese Bemerkungen mit dem Wunsche, dass der naturhistorische Verein für die Rheinlande und Westfalen durch die Opferwilligkeit einzelner .seiner Mitglieder sich das Verdienst erwerben möge, diesen für die Naturforschung wie für die Culturgeschichte gleich wichtigen Untersuchungen eine Unterstützung und Förderung zu Theil werden zu lassen.

Sodann legt Professor Schaaffhausen fossile Knochen vor, die Herr W. Hüttenheim in einer Gebirgsspalte bei Grevenbrück in grosser Menge aufgefunden hat. Es sind meist Reste von *Rhinoceros tichorh.*, *Ursus*, *Hyaena*, *Felis spel.* nebst zahlreichen in der ausfüllenden Schlemmmasse enthaltenen Knochen von Mäusen, deren Ueberbleibsel durch die Regenwasser aus den zahlreichen Erdlöchern hier zusammengeflötzt wurden, eine Erscheinung, die sich auch in den belgischen Höhlen findet. Der Redner macht auf einige irrige Deutungen aufmerksam, die schon mehrmals gemacht worden sind. Ein langer zugespitzter Knochen ist nicht etwa ein vom Menschen gemachtes Werkzeug, sondern der Penisknochen des Bären, ein anderer Knochen, scheinbar mit regelmässigen Einschnitten versehen, ist ein von der Hyäne benagtes Geweihstück. Die an den Knochen der westfälischen Hohlen, zumal an Rhinozerosknochen, so häufig vorkommende Benagung spricht für das Einschleppen der frischen Knochen durch die Raubthiere. Auch die heute in Aegypten lebende Hyäne liebt es in Felsspalten und Höhlen zu wohnen und ist im Stande, ihre Beute weit fortzutragen, was auch von den lebenden Bären gilt. Die an manchen Stellen gefundene Glättung der Höhlenwände hat man neuerdings durch die Wirkung des Wassers erklären wollen; aber nach den Beobachtungen, die der Redner auf dem Landsitze des Prinzen von Arenberg bei Marche-les-Dames unfern Namür gemacht hat, ist es unzweifelhaft, dass die

Thiere durch das Reiben mit ihrem Pelz die Politur hervorgebracht haben, wie sie den kundigen Jägern ja auch an den Fuchslöchern bekannt ist. Der Kalkstein des Maasthales enthält zahlreiche Kalkeinschlüsse von fossilen Meeresthieren und das Wasser würde seine Oberfläche wegen der verschiedenen Dichtigkeit dieser Fossilien und des sie umschliessenden Kalkes ausgewittert und porös gemacht haben; die ganz glatte Politur kann nur durch eine mechanische Ursache hervorgebracht sein. Die nun auch in Westfalen gefundenen Koprolithen sprechen ebenfalls für den Aufenthalt der Raubthiere in den Höhlen. Die von Herrn Hüttenheim gefundenen und bereits der Versammlung in Hamm vorgezeigten Koprolithen hat der Vortragende einer näheren Untersuchung unterworfen, sie sind trotz ihrer verschiedenen Grösse alle der Hyäne zuzuschreiben, die Einschnitte, welche sie zeigen, sind von der vorspringenden Falte der Wandung des Dickdarms hervorgebracht, in dem die Kothbildung stattfindet. Buckland hat in den Koprolithen der Saurier aus dem Lias Schuppen, Zähne und Knochen von Fischen erkannt; in der grauen etwas mürben Substanz der vorliegenden Koprolithen liess sich kein Knochengewebe mehr erkennen, vielleicht enthält das Innere derselben noch unverdaute Knochensplitter. Nur an einem der Koprolithen ist ein durchscheinender fast wie Kiesel aussehender Körper bemerkbar, es ist ein Stück Zahnbein, wie die Struktur nachweist. In der Regel lassen die Raubthiere die Kiefer mit den Zähnen unberührt, woher sich die Häufigkeit dieser Ueberreste erklärt. Hier hat das gewaltige Gebiss der Hyäne auch Zähne zertrümmert. Der schwarze Ueberzug der Koprolithen besteht aus Mangan und Eisen, denn man sieht deutlich, dass er nur aus einer reichlicheren Ausscheidung derselben mineralischen Stoffe entstanden ist, welche stellenweise die bekannten, auf fossilen Knochen so häufigen Dendriten bilden. Einige Stellen der schwarzen Oberfläche erscheinen gerippt oder fein gestreift und mögen durch Krystallisation hervorgebracht sein; die Löcher in der Substanz der Koprolithen sind wohl durch Auswaschung und gleichzeitige Kalksinterbildung entstanden.

Wie leicht bei solchen Funden eine Täuschung vorkommen kann, bewies auch ein bei Letmathe gefundener Zahn, von dem man vermuthete, dass er vom Menschen oder von einem grossen Affen herkomme. Er war an Grösse und Gestalt einem Backzahn des Gorilla nicht unähnlich. Dies wäre ein sehr merkwürdiger, und gerade nicht unmöglicher Fund gewesen, da das Darmstädter Museum bereits einen im Sande von Eppelsheim bei Worms gefundenen Schenkelknochen eines Gibbon besitzt. Jener Zahn aber war ein Hirschzahn, der durch das starke Abschleifen seiner Krone jede Zeichnung der Schmelzfalten verloren hatte, wie sich durch künstliches Abschleifen von Hirschzähnen beweisen liess. In unsern Sammlungen

findet sich kein bis zu diesem Grade abgeschliffener Hirschzahn, zumal nicht an Hirschschädeln aus der Gegenwart, denn unsere Jäger lassen die Thiere nicht so alt werden, bis die Kronen ihrer Zähne fast verschwunden ist.

Der interessanteste Fund, den die Höhlenspalte von Grevenbrück bereits vor einigen Jahren geliefert hat, ist der von zwei menschlichen Unterkiefern. Ueber den einen, welcher verschiedene Merkmale niederer Organisation darbot, hat der Vortragende bereits früher berichtet (vergl. Verhandl. des naturhist. Ver. Bonn. 1864), den anderen legt er jetzt vor, auch dieser hat eine ungewöhnliche Form. In der Gegend der ächten Backzähne ist der Alveolartheil sehr breit und der Körper des Knochens auffallend niedrig, was aber nicht etwa von der resorbirten Alveole des letzten Backzahns herrührt, denn der andere Unterkiefer hat dieselbe Form bei noch vorhandenen Zähnen. Auch der untere Rand des Kinns ist sehr breit und es ist ein ausgesprochener Prognathismus der Symphyse vorhanden. Am Winkel des Kiefers und am aufsteigenden Aste zeigen sich starke Muskeleindrücke. Beide Kiefer nähern sich der kindlichen Form. Das Kind gleicht darin dem Wilden, dass es erst zur Bildung erzogen werden muss und erst mit dieser die vollendete menschliche Organisation erlangt.

In dem die Höhlenspalte ausfüllenden Lehm wurde auch, ein Fuss tief ein Stückchen Holzkohle gefunden. Der Redner warnt davor, aus einem solchen Funde allein mit Sicherheit auf die Anwesenheit des Menschen zu schliessen, denn auch durch Entzündung eines Baumstammes durch den Blitz kann Holzkohle sich bilden, in eine Schlammmasse eingebettet und mit derselben fortgeflötzt werden. Einige faustgrosse Rollsteine, wie sie auch in Höhlen des Maassthales vorkommen, sind ebenfalls hier gefunden und wohl durch Menschenhand aus dem Flussthal heraufgebracht worden; sie wurden vielleicht, wie man aus der Lebensweise der heutigen Wilden schliessen darf, zur Bereitung der Speisen gebraucht. Diese legen Steine in das Feuer und machen dann mit den erhitzten Steinen das Wasser in ihren schlechten Gefässen kochend, oder braten das Fleisch auf denselben. Spuren des Feuers zeigen indess die Steine nicht und sie können auch als Waffen oder als Werkzeuge zum Zerschlagen von Früchten und Knochen gedient haben.

Herr Prof. Hanstein zeigte die heranreifenden Samen einer *Cycas revoluta* vor, welche im Mai d. J. im botanischen Garten zu Poppelsdorf geblüht hatte und damals mit dem Pollen eines männlichen Stammes von *Cycas Rumphii* befruchtet worden war, die im vorigen Jahre im botanischen Garten zu Halle geblüht und von dort mitgetheilt worden war. Die Samen hatten schon die Grösse von Pflaumen erreicht, waren schön scharlachroth und äusserlich über-

haupt sehr viel weiter entwickelt, als die eines anderen gleichen Stammes, der zu gleicher Zeit geblüht hatte, aber unbefruchtet gelassen war. Der Einfluss des Pollens war also augenscheinlich, auch waren schon vor längerer Zeit die Pollenschläuche sichtbar geworden. Dagegen war die innere Entwickelung noch nicht über die ersten Stadien hinaus gelangt. Der Vortragende wies zugleich auf die morphologischen Eigenthümlichkeiten der Cycadeen hin.

Hiermit schloss die Sitzung um 2 Uhr, worauf gegen 140 Mitglieder beider Gesellschaften sich an einem Mittagessen im »goldenen Stern« in fröhlicher und anregender Stimmung betheiligten.

Zur Steinkohlentheorie von Dr. Mohr.

Auf S. 42 der Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft hat Hr. Dr. Andrä seinen am 8. März 1868 gehaltenen Vortrag über meine Ansicht von der Entstehung der Steinkohlen ausführlich mitgetheilt. Ich habe damals nur Weniges erwidert, weil ich diesen Gegenstand in jener Versammlung nicht gerne mehr behandeln wollte. Ich würde auch jetzt nicht wieder darauf zurückkommen, wenn ich nicht Veranlassung hätte, einen ganz neuen Gesichtspunkt zur Sprache zu bringen, welcher den Gegenstand in ein helleres Licht zu stellen geeignet ist.

Zunächst bin ich bei Hrn. Dr. A. in der Verlegenheit, da ich seine ganze Ansicht über die Bildung der Steinkohle nicht kenne. Obschon er sich für die Entstehung der Steinkohlen aus Calamiten, Stigmarien, Lepidodendren und Araucarien nach Ansicht des Hrn. Geh.-Rath Göppert ausspricht, so weiss ich doch nicht, wie er es mit dem Hauptpunkte hält, ob diese Pflanzen an Ort und Stelle gewachsen seien, wo jetzt die Steinkohlen liegen, wie Göppert meint, oder ob er glaubt, dass diese Pflanzen an einer andern Stelle gewachsen und an jene Stelle zusammengeschwemmt sind. Ueber diesen Punkt hat sich Hr. Dr. A. nicht bestimmt ausgesprochen. Diese wichtige Frage ändert aber sehr die Lage der Sache, und die von Göppert adoptirte Meinung ist gerade die grösste Schwäche seiner Theorie.

Alle oben genannten Pflanzen enthalten starke Holzfasern. Ihre Schäfte sind in der Luft gewachsen und haben sich aufrecht selbst getragen. Dies beweist ihre ganze Structur und die Geradheit ihrer Formen. Ob diese Pflanzen mit ihren Wurzeln in Wasser gestanden haben, ist ganz gleichgültig, und wenn man sie nicht Landpflanzen nennen will, so sind es wenigstens Luftpflanzen im Gegensatz zu ächten Wasserpflanzen, welche ganz unter Wasser wachsen. Die *Arundo Donax* hat einen starken Schaft, wenn auch ihre Wurzel in

Wasser steht; dagegen sind die ganz unter Wasser wachsenden Myriophyllen, die Wasserpest und ähnliche wirkliche Wasserpflanzen. Ich hatte nun den Satz aufgestellt, dass Wasserpflanzen, weil sie scwimmend im Wasser wachsen, keine Cohäsion und Starrheit nothwendig haben. Hr. Dr. A. lässt nun das Wort Starrheit aus und sagt, dass ihm jede Vorstellung fehle, wie ich mir Pflanzen ohne Cohäsion dächte, da es viele Wassergewächse gebe, die beständig unter dem Einflusse des Mediums fluthend und schwimmend leben, und ein recht straffes, prosenchymatöses Gewebe besässen (S. 45). Ich kann diese Erklärung nachbringen. Wenn man eine Hanf- oder Leinpflanze trocknet, so findet man darin zweierlei Holzfaser, nämlich starre, welche beim Brechen wegfliegt, und cohärente, welche als Hanf- und Flachsfaden zurückbleibt. Die starre hat keine Cohäsion, weil sie bricht, und die biegsame keine Starrheit, weil sie sich biegen lässt. Die Eiche und Buche haben nur starre Holzfaser, das *Phormium tenax* grösstentheils biegsame. Diese beiden Holzfasern haben aber chemisch ganz gemeinschaftliche Eigenschaften, nämlich dieselbe quantitative Zusammensetzung, dieselbe Unlöslichkeit in kochendem Wasser, in verdünntem Alkali und Säure, in Alkohol und andern Lösungsmitteln, Eigenschaften, welche kein anderer organischer Körper in gleichem Maasse besitzt. Wenn es sich also darum handelt, ob eine Pflanze Holzfaser enthält, so genügt es nicht, sie auf ihr »straffes, prosenchymatöses Gewebe«, anzusehen, sondern man muss sie chemisch auf die Gegenwart der Holzfaser prüfen. Wenn man beispielsweise Carragheen oder *Fucus vesiculosus, serratus, crispus* in Wasser kocht, und sie lösen sich zu einer Gallerte auf, so dass man die Hülfe von Alkalien und Säuren gar nicht einmal nothwendig hat, so folgt eben daraus, dass diese Pflanzen keine Holzfaser enthalten. Sie haben eine gewisse Zähigkeit und Cohäsion aber keine Starrheit, und daraus erklärt sich leicht, was ich mit dem Ausdruck bezeichnen wollte, dass Pflanzen, welche im Wasser schwimmen, keine Cohäsion (nämlich keine bedeutende) und Starrheit nothwendig hätten, und dass diese Tange keine Holzfaser enthalten, ist eine Thatsache, die eine Erklärung gar nicht bedurft hätte. Ich bin auch weit entfernt teteologische Gründe hineinzulegen, und behaupte nicht, dass die Eiche Holzfaser enthalte, um den Sturm auszuhalten, sondern dass sie Holzfaser hat, weil sie den Sturm aushält; ich behaupte nicht, dass den Thieren der Pelz wachse, um Kälte abzuhalten, sondern dass das Wachsen des Pelzes eine Folge der Kälte selbst ist.

Ich gehe nun davon aus, dass die Calamiten, Lepidodendren und Araucarien wirklich Holzfaser enthalten haben, und setze dann ferner voraus, dass diese Holzfaser dieselbe Zusammensetzung und chemische Eigenschaften gehabt habe, wie die heutigen Pflanzen sie haben von dem Ebenholze an bis zur Baumwolle. Diese letzte An-

nahme kann allerdings nicht mehr bewiesen werden, aber sie hat doch die grösste Wahrscheinlichkeit für sich, und ich muss den Einwurf der Gegner abwarten, ob sie diese Annahme für unzulässig oder unwahrscheinlich halten. Wenn nun aus den Stämmen und Schäften dieser vorweltlichen Bäume, ganz abgesehen von der Lagerung und Erscheinung derselben, durch Umwandlung Steinkohle entstehen soll, so ist das doch ein chemischer Vorgang, eine innere Umsetzung der Bestandtheile mit Austreten gewisser Stoffe, der sich nur auf chemischem Wege verfolgen lässt. Der Ausgangspunkt ist nach Ansicht des Hrn. Dr. A. und seiner Gesinnungsgenossen die Holzfaser der vorweltlichen Pflanzen, und das Ende ist die fertige Steinkohle. Hierbei sind nun zwei verschiedene Gesichtspunkte im Auge zu halten: 1) der mechanische, welcher verfolgt, ob aus der Holzfaser ein Stoff entstehen könne, welcher dieselben äusseren Verhältnisse, wie die Steinkohle, Schichtung, Structur, Härte, spec. Gewicht zeigt; 2) der chemische, ob aus der Holzfaser ein Stoff entstehen könne, welcher der Steinkohle in Analyse, in Schmelzbarkeit, Aschengehalt u. s. w. gleich kommen könne.

Diese Fragen sind von meinen Gegnern niemals erörtert worden, ja sogar, wenn sie von mir hereingezogen wurden, ist man niemals auf dieselben eingegangen. Ich werde nun jetzt den Beweis führen, dass wenn Holzfaser in die Zusammensetzung der Steinkohle übergehen soll, es absolut unmöglich ist, dass sie ihre Structur und Grössenverhältnisse behält, und werde dann den Nachweis antreten, warum die vorweltlichen Baumstämme in der Steinkohle ihre Structur und Zusammensetzung gerettet haben, dagegen in den Schieferthonen und Sandsteinen dieselbe ihre Gestalt aber kaum eine Spur von ihrer Substanz erhalten.

1) Die mechanische Rücksicht in Bezug auf Structur und Lagerung.

Die Holzfaser hat die Zusammensetzung 49,1% Kohlenstoff; 6,3% Wasserstoff und 44,6% Sauerstoff, im vollständig trocknen Zustand. In allen Vermoderungsproducten steigt der Kohlenstoffgehalt in Procenten, weil immer 2 At. Sauerstoff mit 1 At. Kohlenstoff weggehen, während beide im Holze zu gleichen Atomen vorhanden sind. Dass die Vermoderung ganz unter Wasser geschehen müsse, wird wohl von keiner Seite bezweifelt, da Holzfaser an Luft und Regen sich vollständig oxydirt und verschwindet, vorher aber nur ein gebleichtes, oder gelbliches Glimmholz darstellt, dagegen niemals eine dunkle oder schwarze Masse. Der Vermoderungsvorgang ist ganz derselbe, wie bei einer sehr langsamen trocknen Destillation unter Abschluss von Luft. Es entsteht Wasser aus den

Elementen desselben, und ebenso Kohlensäure, welche aber sowohl den Kohlenstoff als den Sauerstoff aus den Bestandtheilen des Holzes selbst entnommen haben. Es kann noch als ein drittes Product Kohlenwasserstoff oder Sumpfgas hinzukommen, welches aus Steinkohlen als schlagende Wetter sich normal entwickelt, bei vermodernden Ligniten und Torfen aber noch nicht bestimmt beobachtet worden ist, wenigstens nicht unter der Glühhitze.

In der Berechnung auf den Verlust der Holzfaser um in Steinkohle überzugehen, ist mir Prof. G. Bischof in seiner chemischen Geologie (s. Bd. II, 3. S. 1780) vorangegangen und er betrachtet die 3 Fälle, dass aus Holzfaser austrete: 1) Kohlensäure und Kohlenwasserstoff. 2) Kohlensäure aus den Elementen des Holzes, und Wasser, dessen Wasserstoff dem Holze, dessen Sauerstoff aber von der Luft herrühre. 3) Kohlensäure und Wasser, beide aus den Elementen des Holzes. Diese 3 Fälle sind bestimmte Aufgaben, wenn man die Zusammensetzung des Holzes und der Steinkohle als bekannt annimmt, was zulässig ist.

Der erste Fall genügt nicht, weil entschieden sich Wasser aus den Bestandtheilen des Holzes bildet. Gewöhnliches Schreibpapier hatte bei der Siedhitze des Wassers nach einigen Monaten Wasser gebildet, welches sich in Tropfen an die Wände der zugeschmolzenen Röhre, worin es sich befand, ansetzte.

Der zweite Fall ist unmöglich, denn freier Sauerstoff kann unter Wasser nicht hinzutreten.

Der dritte Fall genügt auch nicht, weil in den Steinkohlenflötzen sich jetzt noch Kohlenwasserstoff entwickelt. Die einzige mögliche Erklärung kann also darin bestehen, dass aus Holz sich nacheinander Wasser, Kohlensäure und Kohlenwasserstoff aus den Bestandtheilen der Holzes ausscheidet. Dieser Fall ist aber eine unbestimmte Aufgabe, welche mehrere Auflösungen zulässt.

Nimmt man nun die Zusammensetzung der Steinkohle, wie sie sich als Mittel aus 116 Analysen ergeben hat, zu 82,2% Kohlenstoff; 5,5% Wasserstoff und 12,3% Sauerstoff an, und berechnet nach obigen drei bestimmten Gleichungen den Verlust, welcher nothwendig ist, um die Formel des Holzes auf die Analyse der Steinkohle überzuführen, so hinterlassen 100 Gewichtstheile Holz

nach 1) 24,9% Steinkohle an Gewicht
» 2) 46,3 » » » »
» 3) 59,7 » » » »

Bischof sagt (loc. cit. S. 1795), »Erfolgte die Umwandlung blos durch Abscheidung von Kohlensäure und Kohlenwasserstoff, so würde das Holz nur 22 bis 25% an Gewicht Steinkohle gegeben haben.« Betrachten wir nun das spec. Gewicht des Holzes einschliesslich seiner Hohlräume, was nothwendig ist, weil es mit diesem Umfang in die Zersetzung einging, so findet sich dasselbe bei

Birke 0,627; bei Buche 0,547; bei Edeltanne 0,555; bei Erle 0,500; bei Hainbuche 0,769; bei Linde 0,473; bei Pappel 0,393; bei Saalweide 0,528; bei Eiche 0,677; bei Ulme 0.547. Das arithmetische Mittel dieser Dichten beträgt 0,5616, wofür wir in runder Zahf 0,6 setzen wollen.

Die Steinkohle hat aber ein spec. Gewicht von 1,3 bis 1,4. Da sich nun die Volume umgekehrt verhalten wie die spec. Gewichte, so folgt dass 1,4 Holz als Kohle nur das Volum 0,6 einnehmen; da aber die Kohle selbst nur 22% von Gewicht des Holzes beträgt, so ist das Volum der fertigen und dichten Kohle $= \frac{22 \,.\, 0,6}{1,4}$ $= 9\%$ vom Volum des Holzes.

Nimmt man die Kohlensubstanz $= 25\%$ vom Gewicht des Holzes, so beträgt das Volum der Kohle $\frac{25 \,.\, 0,6}{1,4} = 11,5\%$ vom Holz. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass die binsen- und palmenartigen Pflanzen ein noch viel loseres Gefüge gehabt haben, als Eiche und Buche, welche oben mit eingerechnet wurden; und setzen wir nur das spec. Gewicht der Pappel mit 0,393, so beträgt das Volum der daraus entstandenen Steinkohle $\frac{0,393 \,.\, 22}{1,4} = 6,1\%$. In jedem Falle beträgt das Volum der Steinkohle wegen ihres Verlustes an Substanz und wegen ihrer bedeutenden Dichte viel weniger als das des Holzes. Wie ist es nun denkbar, dass ein organischer Körper auf 11, 9 oder 6 Procent seines Volums einschrumpfen könne und dann noch eine Spur von Structur erhalten.

Nun kennen wir aber die natürliche Grösse der urweltlichen Pflanzen aus ihren Abdrücken und zusammengepressten Schäften im Schieferthon. Wenn wir sehen, dass Stücke grüner Farrnkräuter mit den feinsten Blattnerven im Letten abgedruckt sind, so haben wir hier die natürliche Grösse, da sich der Letten nicht zusammenzog. wie man aus dem Zusammenhang meilenlanger Schichten ersieht. Ebenso haben wir die Calamiten im Schieferthon abgedrückt, aber in gleicher Grösse und Form auch in der Steinkohle. Sie haben also in der Steinkohle nichts am Volum verloren. Wie ist das möglich, wenn sie nur mehr 10% vom Volum des Holzes einnehmen können? Sind sie aber in natürlicher Grösse noch vorhanden, so fragen wir, was die Zwischenräume des früher porösen Holzes ausfülle? Es müssen doch nun fremde Körper und brennbare hinzugekommen sein, da das Holz bei einem Substanzverlust von 78% doch seinen Raum nicht mehr so ausfüllen kann wie früher. Darauf möchte ich die Erklärung meiner Gegner wissen. Nun kommt noch hinzu, dass diese Baumstämme, wenn sie sich im überlagernden Sandstein befinden, vollständig ihre Holzfaser verloren haben, die durch Kieselerde ersetzt ist, und dass sie nur aussen eine dünne

Schiche steinkohlenartiger Substanz tragen, die bei 3 zölligen Stämmen kaum 1 Millimeter dick ist, und bei einem Stamme von 11 Fuss im Umfange ¼ bis ¾ Zoll betrug. Ebenso sind in den Kohlengruben diejenigen Calamiten, welche im Schieferthon liegen, verkieselt, dicht darunter aber in der Steinkohle erhalten. Diese Erscheinung muss doch auch einen natürlichen Grund haben. Ich habe ihn bestimmt ausgesprochen, es ist aber bis jetzt noch nicht darauf eingegangen worden.

Die Anhänger der mir entgegenstehenden Ansichten haben bis jetzt nur einen einzigen Grund für ihre Ansicht beigebracht, und der ist das Vorkommen erkennbarer Pflanzenformen in manchen Schichten des Steinkohlengebirges. Es gehört zu diesem Schlusse nicht viel Scharfsinn, denn er bietet sich dem gewöhnlichsten Beobachter von selbst dar, aber es gehört ein tieferes Eingehen dazu, denselben zu begründen. Auf alle andern hierbei vorkommenden Gewichtspunkte, auf den unvermeidlichen Verlust an Substanz, auf die Verminderung des Volumens, auf die Möglichkeit dünner Flötze von $^1/_2$ Zoll Mächtigkeit, wie dicker von 33 Fuss Mächtigkeit, auf die Schmelzbarkeit der Steinkohlen, auf die parallele Wiederholung von 100 Flötzen in einer Verticalen, und vieles andere ist man gar nicht eingegangen. Aus der obigen Entwicklung wird man aber ersehen haben, dass dieser Grund von allen der schwächste ist, und dass die Vertheidiger desselben den Beweis zu erbringen haben, wie es möglich ist, dass bei einem Substanzverlust von 70 bis 78% und einer Verdichtung auf den dritten Theil des Volumens die Structur und Grösse der ursprünglichen Pflanzentheile hätte können erhalten bleiben, oder welche andere organische Substanzen hinzugekommen seien, um die Lücken auszufüllen, und was dann in diesem Falle die eigentliche Steinkohlensubstanz ist, die 22 bis 25% Reste des Holzes, oder die 78 bis 75% hinzugekommener Stoffe. Ehe diese Beweise erbracht sind, kann nicht davon die Rede sein, dass die gefundenen Reste von Pflanzenformen den Ursprung der Substanz erklären. Wir gehen nun zu den

2) Chemischen Beziehungen über.

Die Holzfaser erleidet durch Erhitzung keine Schmelzung und zeigt nach vollständigem Glühen an der Kohle noch die ursprüngliche Structur des Holzes. Ebenso erleidet sie durch Vermoderung und Verwesung keine Veränderung ihres Verhaltens zu Feuer. Sie ist und bleibt in allen Stadien der Zersetzung vollkommen unschmelzbar. Dies beweisen die Lignite, die Torfe. Noch niemals hat man an diesen durch Erhitzen getrennten Theilen ein koaksartiges Zusammensintern oder Schmelzen wahrgenommen. Der Uebergang von Holz in Lignit ist unbestritten zugegeben. Die vollständige Erhal-

tung der Faser und des Volumens, und der Substanzverlust beweisen es. Der Lignit enthält noch 30 bis 36% Sauerstoff und 57 bis 58% Kohlenstoff. Die Verwandlung ist also viel leichter zu erklären als bei Steinkohle mit 82,2% Kohlenstoff und nur 12,3% Sauerstoff. Aus Holz können durch Austreten von Kohlensäure und Kohlenwasserstoff 52,7% Lignit, und durch Austreten von CO_2 und HO 83,85% Lignit entstehen. Nun ist auch der Lignit nicht verdichtet, sondern in den meisten Fällen, wenn nicht Erden und Schwefelkies infiltrirt sind, so leicht, wie Kork. Es unterliegt also die Ableitung des Lignits von Holz keiner Schwierigkeit, weder was das Gewicht noch das Volum betrifft.

Offenbar ist das Stadium des Lignits das zuerst eintretende und es hätten nur die Anhänger der Calamittheorie nachzuweisen, wie aus Lignit Steinkohle entstehen könne. Das ist nun in Bezug auf Gewicht und Volum ebenso unmöglich als aus Holz. Aber durch welchen Vorgang soll der unschmelzbare Lignit in die Gaskohle übergehen?

Die Unschmelzbarkeit der Holzfaser liegt nicht lediglich an ihrer chemischen Zusammensetzung, denn Gummi, Stärke, Dextrin haben procentisch genau dieselbe Zusammensetzung wie Holzfaser und Zucker sehr nahe dieselbe, und dennoch wie verschieden verhalten sich diese Stoffe zur Hitze. Es ist also ganz einleuchtend, dass nicht allein die Analyse über diesen Punkt entscheiden kann, sondern nur die ursprüngliche Natur des Stoffes selbst. Dass nun die Holzfaser niemals ihre chemische Natur so sehr ändert, geht gerade aus der Erhaltung der Structur hervor. Wie könnte sie schmelzbar, löslich, diffusibel geworden sein und dennoch ihre Gestalt erhalten haben? In den Steinkohlen sind die Letten oft mit so viel schwarzer Masse durchzogen, dass sie wie Steinkohlen aussehen und hernach als Brandschiefer aus dem Ofen genommen werden müssen. In welcher Weise sollte aus Holzfaser oder Lignit eine so bewegliche flüssige Substanz entstehen, dass sie den unorganischen Flussschlamm vollständig durchtränkte? Dagegen besitzt von allen Kohlenhydraten die Holzfaser die grösste Oxydirbarkeit und wohl auch deshalb, weil sie immer dieselbe Oberfläche behält, niemals zusammenfliesst, wodurch ein geschlossenes Ganzes entstünde. Wird sie also nicht durch einen anderen organischen Körper durchtränkt und gegen den Zutritt der Luft geschützt, so verschwindet sie vollständig durch Oxydation. So sind denn auch alle Holzstämme, die bei St. Etienne wie ein Wald in dem Sandsteine standen, vollkommen verkieselt, ebenso die ungeheure Masse Baumstämme, welche sich zwischen Cairo und Suez im Sande der Wüste finden. Und warum sind auf der anderen Seite die zolldicken Kohlenschichten, die sich im Sandstein finden, schwarz und brennbar geblieben? Wie ist es möglich, dass aus runden Stämmen, die un-

regelmässig versinken, glatte Flötze von Steinkohlen von geringer Mächtigkeit entstehen, wenn die Holzfaser niemals flüssig, schmierig oder plastisch wird? Wie können dünne Streifen von ächter Steinkohle von der Dicke eines Pappendeckels im Sandsteine stehen bleiben, wo zwei Fuss darüber tausende Karren von Calamiten, die ganz in Thon und Quarz umgewandelt sind, liegen? Offenbar muss die Substanz der Steinkohle in Bezug auf Oxydation sich ganz anders verhalten, als die Holzfaser dieser Schilfpflanzen.

Und wo sind denn diese Pflanzen gewachsen, um bei einer Volumverminderung auf 10% noch Flötze von 33 Fuss senkrechter Mächtigkeit geben zu können? Wie ist eine solche Mächtigkeit erklärbar, als dass die Pflanzen an einer anderen Stelle gewachsen sind, als wo jetzt die Steinkohlen liegen.

Woher kommt der regelmässige und nie fehlende Stickstoffgehalt, aus dem die Industrie alle Ammoniaksalze bereitet, da doch Holz kaum Spuren von Stickstoff und Lignit noch weniger enthält? Woher kommt der regelmässige Gehalt des Steinkohlenrusses an Brom und Jod, wenn nicht die Pflanzen im Meere gewachsen und im Meere abgesetzt worden sind?

Dass die Absetzung der Pflanzen an einer anderer Stelle, als wo sie gewachsen sind, allein die Möglichkeit der gleichbleibenden und meilenweit verlaufenden Steinkohlenflötze, und ihre oft 150fache (Mons) Wiederholung in senkrechter Linie erklärt, ist eine so sichere Sache, dass ich aus diesem Grunde die Theorie Parrot's, welcher sich ausdrücklich zum Wachsen und Absetzen an derselben Stelle erklärt, verwerfen musste. Parrot muss übrigens gar keine Anschauungen von Tangen gehabt haben, sonst hätte er eine so hinfällige Behauptung niemals aufgestellt. Die Tange wachsen weder mit Wurzeln im Lande, noch auf sonstigem geschütteten Meeresboden, sondern lediglich nur auf entblössten Felsen, und sie sitzen mit ihren kleinen Tellerchen so fest darauf, dass man sie eher zerreisst, als von dem Boden abreist. Natürlich können sie am wenigsten auf abgestorbenen und versunkenen Resten ihrer selbst wachsen. Die Gewalt, die eine solche biegsame und zähe Pflanze aushält und täglich aushalten muss, ist grösser als der stärkste Eichbaum im Sturme auszuhalten hat, denn das Wasser ist 790mal schwerer als die Luft, welche den Baum bewegt, und es brandet durch Ebbe und Fluth ewig.

Da nun über alle diese Erscheinungen die ältere Theorie gar keine Aufklärung gibt, sich auch auf die Discussion dieser Thatsachen nicht einlässt, sondern immer wieder auf ihre sichtbaren Reste vorweltlicher Landpflanzen zurückkommt, so ist einleuchtend, dass die blosse naturhistorische Behandlung dieses Gegenstandes zu keinem Resultate führt, und dass diejenigen, welche keine andern Hülfsmittel zur Prüfung dieser Frage als die blosse Anschauung haben, zur

Entscheidung oder zum Mitsprechen weder berufen, noch berechtigt sind.

Schluss.

Ich will nun noch in kurzen Sätzen die Gründe angeben welche mich bestimmt haben die Tange, und ausschliesslich diese als den Urstoff der Steinkohle anzusehen und zu behaupten:

1) Tangabdrücke kommen schon in älteren Gebirgsarten, dem Thonschiefer, vor. Sie haben also zur Zeit der Steinkohlenbildung existirt, weil sie heute noch existiren. Dass man nur Abdrücke und keine einzelne Pflanze erhalten findet, liegt in ihrer schlüpfrigen weichen Beschaffenheit.

2) Die Tange sind die einzigen Pflanzen auf unserer Erde, welche in so grossen Massen rein vorkommen, dass sie Steinkohlenflötze erklären können; sie sind die einzigen Pflanzen, welche ohne Erhaltung einer Spur ihrer Structur zu dichten glänzenden schmelzbaren Vermoderungsresten zusammengehäuft vorkommen.

3) Da sie im Wasser wachsen und nicht aus demselben herauskommen, so müssen sie vermodern, können aber nicht verwesen. Es muss also von ihnen ein brennbarer Rest übrig bleiben und das können nur die Steinkohlen sein.

4) Das regelmässige Uebereinanderlagern paralleler Flötze beweist, dass die Ursache der Ablagerung an derselben Stelle lange Zeit gedauert haben müsse. Hundert Wälder über einander zu denken ist wohl unmöglich.

5) Dass die Unterlage der Steinkohlen in den meisten Fällen Kalk ist, beweist die Ablagerung im Meere, und dass sie niemals Waldboden mit Gerölle und Sand ist, beweist dass sie nicht auf dem Lande stattgefunden hat.

6) Schwimmen verfilzter Tangwiesen, die gemeinschaftlich untersinken, erklärt sowohl halbzöllige Flötze, als durch ihre Wiederholung 33 Fuss mächtige.

7) Der im Allgemeinen sehr geringe Gehalt der Steinkohlen an Aschenbestandtheilen zeigt, dass ihre Ablagerung im offenen Meere stattfand. Dis Lettenschichten kommen vom Lande und in einer andern Zeit und setzen sich getrennt ab. Flötze, welche meilenweit glatt fortstreichen, können nur unter Meer gebildet sein.

8) Das Wachsen der Tange auf Felsen und die regelmässige Richtung der Meeresströme bedingen, dass die Absätze der Tange immer an derselben Stelle stattfinden, so wie sie auch jetzt auf den Meeren so regelmässig schwimmen, dass sie auf Seekarten verzeichnet sind.

9) Die zunehmende Schmelzbarkeit der Steinkohlen von unten nach oben.

10) Ihre Unlöslichkeit in Aetzkali, im Gegensatz zu Lignit und Torf.

11) Ihr hohes specifisches Gewicht, 3- bis 4mal zu hoch als Lignit und Torf.

12) Der im Meere nach der Tiefe zunehmende Gehalt an Kohlensäure.

13) Das Vorkommen der Steinkohle auf Spitzbergen, der Bäreninsel, Melvilleinsel etc.

14) Der Gehalt des Steinkohlenrusses an Ammoniak, Jod und Brom, der überall nachgewiesen ist.

Aus diesen Gründen, denen sich noch andere anreihen lassne, halte ich dafür, dass keine andere vernünftige Erklärung für die Entstehung der Steinkohle existirt, welche mit den Thatsachen übereinstimmt und über alle Einzelnheiten der Form, der Zusammensetzung und Ablagerung Aufschluss gibt, und betrachte diese Ansicht als meine eigene, trotzdem, dass Parrot die Tange als Substanz genannt hat, aber in einer Weise, welche alles Vernünftige, was in diesem Griffe lag, wieder aufhob. Bei einer geologischen Theorie genügt es nicht, sie mit der Fingerspitze anzudeuten, sondern man muss sie in ihren Einzelheiten nach Form und Stoff begründen, gegen Einwürfe vertheidigen und im Zusammenhange mit der ganzen Erde verfolgen. In dieser Beziehung war bis dahin nichts geschehen. Volger und Bischof sind geradezu im Irrthum und erklären nichts, Parrot hat nur eine flüchtige Andeutung von wenigen Zeilen.

Eine durch Hrn. Goeppert's Erklärung auf S. 8 des Correspondenzblattes v. 1869 veranlasste Erklärung.

Hr. Goeppert hat sich veranlast gesehen, an obiger Stelle eine Erklärung einzurücken, deren Inhalt wesentlich negativ ist. Seine in der Pariser Ausstellung aufgelegten Proben waren genau das, was ich von ihnen sagte, nämlich Massen von unorganischen Stoffen (Schieferthon) mit einer dünnen Hülle von Steinkohlensubstanz überzogen *). Bis jetzt sind alle in den Zwischenmitteln der Kohlenflötze gefundenen Stämme von Bäumen vollkommen silicificirt gewesen, mit mehr oder minder gut erhaltener Structur, aber noch nie ist ein Baumstamm gefunden worden, der seiner Masse nach

*) Ich verweise hier auf das, was ich in der Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft am 3. März 1868 (Sitzungsberichte p. 45) behauptet habe. Andrä.

mit schmelzbarer Steinkohle identisch gewesen wäre. Wenn Hr. Goeppert die Entstehung der Steinkohle aus Holzstämmen erklären will, so muss er doch nachweisen, wie aus der Holzfaser mit 49% Kohlenstoff eine Steinkohle mit 83% Kohlenstoff entstehen könne. Dies ist eine rein chemische Frage, und kann auf dem Gebiete der blossen Form nicht gelöst werden. Wenn aber die Steinkohle mit einem spec. Gewichte von 1,3 bis 1,4 aus einem Holze von dem spec. Gewicht 0,5 bis 0,6 entstehen soll, so muss doch eine starke Contraction stattfinden; und dies ist eine physikalische Frage. Wie aber ein Holzstamm bei einer Contraction bis auf 6 bis 8% des Volum noch eine unveränderte Structur, insbesondere unverminderte Grössenverhältnisse, beibehalten könne, ist unbegreiflich und von Hrn. Goeppert auch gar nicht besprochen worden. Ich werde ihm jedoch nicht, wie er in seiner Erklärung gethan hat, »völlige Unwissenheit« vorwerfen, denn als reiner Botaniker braucht er diese Kenntnisse nicht, besitzt sie auch nicht, und wendet sie natürlich nicht an. Allein die Flachheit einer Beweisführung aus der blossen Form, und im Widerspruch mit allen Thatsachen, wohin der Stickstoffgehalt, der Brom- und Jodgehalt, die Schmelzbarkeit, die Unlöslichkeit in Aetzkali, die Verdrängung in kieselerdehaltigen Mitteln, liniendicke Flötze und vieles andere gehört, liegt zu sehr am Tage, um noch besprochen zu werden. Mit einem Machtspruch und Abweisung in unhöflicher Form, wie die des Hrn. Goeppert, ist hier nichts gethan. Wenn es ihm nicht gelingt, die Erhaltung der Form bei einem Schwinden auf 6 bis 8 Procent des Volums schlussrichtig nachzuweisen, so werden seine Bemühungen ohne Erfolg bleiben; dann aber kann die Frage überhaupt nicht auf dem Felde der blossen Anschauung und Form gelöst werden, und entzieht sich seinen Händen. Auch die von Hrn. Goeppert angezogenen Anhänger seiner Ansicht, die Hrn. Andrä und Lasard, haben über diesen Punkt nichts geäussert, und also auch nichts bewiesen. Die Chemiker sind auch Anhänger der Monroedoctrin: chemische Thatsachen für die Chemiker.

Bonn den 15. Dec. 1869.

Dr. Mohr,
Mitglied des Vereins.

Verzeichniss der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1869 erhielt.

a. Im Tausch:

Von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschften zu Berlin: Monatsberichte November, December 1868. Januar, Februar, März, April, Mai, Juni, Juli, August, September und October 1869.

Von der Deutschen Geologischen Gesellschaft zu Berlin: Zeitschrift XX. H. 3. 4. 1868. — XXI. H. 1. 2. 3. 1869.

Von der Oberlausitzischen Gesellschaft zu Görlitz: Neues Lausitz. Magazin 45. Bd. 2 H. 1869. 46. Bd. 1. u. 2. Abth. 1869.

Von dem Preussischen Gartenbauverein: Wochenschrift 1869. 1. 2—12. 13-17. 18—25. 26—30. 31—34. 35—38. 39—43.

Von dem Entomologischen Verein in Stettin: Entomolog. Zeitnng. Jahrg. 29. 1868. Jahrg. 30. 1869. Jahrg. 15. 1854.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Halle: Zeitschrift 1868. Bd. XXXII. H. 7. 8. 9. u 10. 11 u. 12. Bd. XXXIII. H. 1—6.

Von der Gesellschaft für nützliche Forschungen in Trier: Jahresbericht 1865 bis 1868. Trier 1869.

Von dem Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg: Archiv 22. Jahrg. 1869.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Emden: 54. Jahresbericht. 1868. — Das Gesetz der Winde von Prestel 1869.

Von dem naturhistorischen Verein Isis in Dresden: Sitzungsberichte Jahrg. 1868. 1—3. 10—12. Jahrg. 1869. 1—3. 7—9.

Von der Wetterauischen Gesellschaft zu Hanau: Bericht, 14. Octbr. 1863 bis 31. Decbr. 1867.

Von der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilknnde in Giessen: Dreizehnter Bericht 1869.

Von dem Verein für Erdkunde in Darmstadt: Notizblatt III. Folge. VII. H. Nr. 70—84. 1868. — Versuch einer Statistik des Grossh. Hessens von R. Ludwig 1868.

Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie und Geologie: Neues Jahrb. 1869. H. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

Von dem Verein für Naturkunde in Mannheim: 34. Jahresbericht 1868. 35. Jahresbericht 1869.

Von der Gesellschaft für rationelle Naturkunde in Württemberg: Württembergische Jahrb. XXIV. 3. H. 1868. XXV. 1. H. 1869.

Von der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg: Verhandl. Neue Folge I. Bd. 3. H. 1868.

Von dem Naturforschenden Verein zu Bamberg: Achter Bericht (1866—1868.)

Von dem Naturhistorischen Verein zu Augsburg: Zwanzigster Bericht. 1869.

Von dem Zoologisch-mineralogischen Verein zu Regensburg: Correspondenzbl. 22. Jahrg. 1868.

Von der Gesellschaft Pollichia: Jahresbericht XXV—XXVII. 1868.

Von der Königlich-bayerischen Akademie in München: Sitzungsb. 1868. II. H. III. IV. 1869. I. H. I. II. III. — Denkschrift auf C. von Martens, von Meissner. — Ueber die Entwicklung der Agriculturchemie von A. Vogel. — Abhandlungen Bd. X. 2. Ath. 1868.

Von der Kaiserlichen Akademie zu Wien: Sitzungsb. LVII. Bd. 1. 2. 3. 1868. 1. Abth. 4. 5. — LVII. Bd. 1. u. 2. 3. 1868. 2. Abth. 4. 5. — LVIII. Bd. 1. 1868. — LVIII. Bd. 1—5. 1868. 1. Abth. 1 u. 2. 1869. LVIII. Bd. 2—5. 1868. 2. Abth. LIX. 1. 2. 3. 1869.

Von der Kaiserlichen Geologischen Reichsanstalt zu Wien: Jahrbuch 1868. XVIII. 3. 4. — 1869. XIX. 1. 2. 3. — Verhandl. 1868. 11—13.14—18. — 1869. 1—5. 6—9. 10—13.

Von dem Zoologisch-botanischen Verein in Wien: Verhandlungen 1868. XVIII. Bd. — Neilreich, die Vegetationsverhältnisse von Croatien. 1868. — Heller, Die Zoophyten und Echinodermen des adriatisch. Meeres. 1868.

Von dem Naturhistorischen Verein Lotos in Prag: Lotos 18. Jahrgang 1868.

Von dem Naturhistorischen Landesmuseum in Kärnthen: Jahrbuch 8. Heft. 1868.

Von dem Siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften zu Hermannstadt: Verhandl. 1867. XVIII. Jahrg.

Von der Gesellschaft der Naturwissenschaften in Luxemburg: Tom. X. 1867—1868. — Tom. IX. 1866. — Observations météorologiques par F. Reuter. 1867.

Von der Société des sciences naturelles de Neuchatel: Bulletin Tom. VIII. 1. 1868. Tom. VIII. 2. 1869.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Bern: Mittheilungen 1868. Nr. 654—683. (1869.)

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich: Vierteljahresschrift XII. 1—4. 1867. XIII. 1—4. 1868.

Von der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften in Bern: Verhandlungen, 52. Jahresversammlung in Einsiedeln. 1868. — Neue Denkschriften Bd. XXIII. 1869.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel: Verhandlungen V. 2. 1869. — Pet. Merian. Ueber die Grenzen zwischen Jura und Kreideformation. 1868.

Von der Naturforschenden Gesellschaft Graubündtens: Jahresbericht. Neue Folge XIV. Jahrg. (1868—1869) Chur. — Die Thermen von Bormio von Dr. Meyer-Ahrens und Gr. Brügger. 1869. — Die Bäder von Bormio von Theobald und Weilenmann 1869.

Von der Société de physique et d'histoire naturelle à Genève: Mémoires Tom. XX. 1. 1869.

Von der Kaiserlichen Akademie in Petersburg: Bulletin XIII. 1. 2. 3. 4. 5.

Von der Kaiserlichen Naturforschenden Gesellschaft in Moskau: Bulletin 1868. Nr. 2. 3. 1869. Nr. 4.

Von der Societas scientiarum Fennica in Helsingfors: Öfversigt XI. 1868—1869. — Bidrag trettonde, fjortonde Häftet 1868 u. 1869. — Gedächtnissrede auf Alex. von Nordmann, von Dr. Hjelt. 1868.

Von der Dorpater Naturforschenden Gesellschaft: Archiv für die Naturkunde u. s. w. 1. Ser. IV. Bd. — Sitzungsberichte. 2. Bd. 1869. Bogen 21. — Verhandl. 12. Apr. 1869. 1 Bogen.

Von der Dorpater Universitätsbibliothek: Indices Scholarum in Universitate Dorpatensi 1868. Personal der Kais. Universität Dorpat 1868. Sem. I u. II. — Zuwachs der Universitäts-Bibliothek zu Dorpat 1869. — Das mineralog. Kabinet der kais. Univers. Dorpat. Nachtrag Nr. I. 1868. — 23 Dissertationen: Ueber Abscheidung des reinen Platins u. Iridiums, von Wold. Schneider. 1868. Die Normal-Zusammensetzung des bleifreien Glases, von H. E. Benrath. 1868. Ueber die Natur der Stromatoporen, von Fried. Baron Rosen. 1867. Die Otiorhynchiden, von G. von Seidlitz. 1868. Untersuchungen über den Einfluss des Chloroforms u. s. w., von J. Scheinesson. 1868. Beiträge für den gerichtlich-chemischen Nachweis des Strychnins und Veratrins u. s. w., von P. G. A. Masing. 1868. Zur Lehre vom putriden Gifte, von Arn. Schmitz. 1867. Beiträge für den gerichtlich-chemischen Nachweis des Morphins und Narcotins etc., von Th. Kauzmann. 1868. Ueber die Flimmerbewegung, von Baron Al. Stuart. 1867. Untersuchungen über die Entwickelung der Teleostier-Niere, von Al. Rosenberg. 1867. Untersuchungen über die Entwicklung des Canalis cochlearis der Säugethiere, von Emil Rosenberg. 1868. Untersuchungen über die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühnchen, von Th. Bornhaupt. 1867. Ueber die Augenlieder einiger Hausthiere, von Paul Blumberg. 1867. Untersuchungen über das Blutgefässsystem einiger Hirudineen, von Alf. Bidder. 1868. Anatom. und physiolog. Untersuchungen über den Nervus depressor bei der Katze, von Ed. Bernhardt. 1868. Ueber die becherförmigen und wandernden Zellen des Darmes, von Carl Arnstein. 1867. Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Nervus depressor auf die Herzthätigkeit und den Blutdruck, von Carl Stelling. 1867. Versuche über die Innervation der Glandula Parotis, von Lud. Schröder. 1868. Die Wirkung der Transfusion von Fieberblut auf den thierischen Organismus, von Carl Räder. 1868. Ein Beitrag zur Theorie des Fiebers, von Carl Kettler. 1867. Klinische Beobachtungen an vier Wundfieberkranken, von Jul. Räder. 1868. Un-

tersuchungen über die Wohnungs-Verhältnisse der ärmeren Bevölkerungsklasse etc., von Const. Kubly. 1867. Versuch einer kritischen Dogmengeschichte der Grundrechte, von Ed. Berens. 1868. Die Thätigkeit der Staatsanwaltschaft im russischen Civilverfahren, von Ad. Osipow. 1868. Ueber Griechische Composita etc., von Gust. Schönberg. 1868.

Von der K. Akademie in Brüssel: Bulletin 1868. Tom. XXV. XXVI. — Annuaire de l'Ac. 1869.

Von der Académie royale de médécine de Belgique: Bulletin Serie 3. Tom. II. 10. 11. 1868. Ser. 3. Tom. III. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 1869. — Table alphabétique générale Tom. I—IX. Ser. 2. (1858—1866). — Mémoires Tom. V. fasc. 1. 1869.

Von der Fédération des Sociétés d'Horticulture de Belgique: Bulletin IX. 1867. (1868).

Von der Académie royale des sciences à Amsterdam: Jaarboek 1868. — Verslagen en Meded. Afd. Naturk. 2. R. 3. Deel. 1869. — Processen-Verbaal 1868—1869. Nr. 1—10.

Von der Generalcommission für die holländische Landesuntersuchung: Geologische Karten. 26. 1 u. 2. 5 u. 9. 24 u. 28.

Von dem Nederlandsch Archief voor Genees- en Naturkunde: IV. Deel, 2 u. 3. 1868. 4. 5. 1869.

Von der Redaction der Annales des siences naturelles. Zoologie: Tom. XI. 1 u. 2. 3 u. 4. 5. 6.

Von der Société géologique de France: Bulletin XXV. 5. 1868. — Bulletin XXVI. 1. 2. 3. 4. 1869. — Liste des membres 1868. — Reunion extraordin. à Monpellier 1868.

Von der Société d'Agriculture de Lyon: Annales Tom. XI. 1867.

Von der Société des sciences naturelles de Strassbourg: Bulletin, 1. Ann. Nr. 3 bis 11.

Von der Société d'histoire naturelle de Cherbourg: Mémoires Tom. XIV. 1869.

Von der Linnean Society. London: Transactions Vol. XXVI. 2. 3. — Journal, Zoolog. Vol. X. 43. 44. (1868). 45. 46. (1869). — Botany Vol. X. 48. (1869). XI. 49. 50 u. 51. XII. (1869). Proceedings, Sess 1868—1869. List, 1868.

Von der Manchester Litterary and Philosophical Society: Proceedings Vol. V. 1866. VI. 1867. VII. 1868. — Memoirs Vol. III. 1868.

Von der United States Patent Office. Washington: Report of the Commissioner of patents for 1866. Vol. I. II. III.

Von der Smithsonian Institution. Washington: Annual Report 1867. (1868)

Von der American Academy. Boston: Proceedings Vol. VII. Bog. 44—66. (Vol. III. Bog. 14—23 u. Titel zu Vol. IV.)

Von der Boston Society of Natural History: Memoirs Vol. I, P. IV.

1869. — Proceedings Vol. XII. Bog. 1—17. — Occasional Papers I. 1869.

Von dem American Philosophical Society. Philadelphia: Proceedings Vol. X. 78. 1867. 79. 1868. 80. 1868. XI. 81. 1869.

Von dem American Journal of Science and Arts. New-Haven: Vol. XLVII. 139. 140. 141. Vol. XLVIII. 143.

Von der Wisconsin agriculture Society: Transactions Vol. V. 1858—59. Vol. VI. 1860. Vol. VII. 1861—68. — Report of the Superintendent of public Instruction. 1868. — Statistics. 1869. — Outline of on address etc. 1861.

Von der Ohio Stat Board of Agriculture. Columbus: Zwei und zwanzigster Jahresbericht. 1868.

Von der Californiau Academy. San Francisco Cal.: Proceedings Vol. IV. p. I. 1868.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig: Schriften. Neue Folge. 2. Bd. 2. H. 1869.

Von der Société botanique de France: Bulletin I. 1854. II. 1855. III. 1856. IV. 1857. V. 1858. VI. 1859. VII. 1860. VIII. 1861. IX. 1862. X. 1863. XI. 1864. XII. 1865. XIII. 1866. XIV. 1867. XV. 1868. XVI. 2. 3. — Revue bibliographique A. C. D. — Bulletin XVI. Session extraordinaire 1869.

Von dem Naturhistorisch-medicinischen Verein zu Heidelberg: Verhandlungen V. Bd. I. II.

Von dem Naturhistorischen Verein in Passau: Siebenter und achter Jahresbericht. 1865 -1868.

Von der Société royale de Zoologie »Natura artis magistra« à Amsterdam: Bydragen tot de Dierkunde. 9. Lief. 1869.

Von der Köngl. Universität zu Christiania: Forhandlingar Aar 1867. — Nyt Magazin XV. 3 et 4. 1868. — Register 1858—1867. — Mémoires pour servir à la connaissance de Crinoides vivants par M. Sars. 1868.

Von dem Botanischen Verein für die Provinz Brandenburg: Jahrg. 8. 1867. Jahrg. 9. 1868.

Von der Zoologischen Gesellschaft in Frankfurt a. M.: Der zoolog, Garten 1868. IX. 7—12. 1869. X. 1—3. 4. 5. 6. 7—12.

Von dem Istituto Veneto: Atti Tom. XII. 10. Tom. XIII. 1—7. 8. 9. 10. XIV. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. — (Atti, Tom. IX. 8.)

Von dem Istituto Lombardo: Memorie Vol. XI. II della Serie III. Fasc. I. — Rendiconti Ser. II. Vol. I. Fasc. XI—XX. 1868. Vol. II. Fasc. I—X. 1869. — Solenni adunanze Vol. I. Fasc. V. 1868. — Annuario 1868. — Memorie Vol. XI. II della Serie III. Fasc. II. 1869. — Rendiconti Ser. II. Vol. II. Fasc. XI—XVI. 1869.

Von der Fondazione scientifica Cagnola Istituto Lombardo. Atti V. Parte I. 1867—1869.

Von dem Vereine nördlich der Elbe zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse in Kiel: Mittheilungen 9. Heft. 1868.

Von der Senkenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M.: Bericht vom Jahre 1868 bis 1869.

Von dem Offenbacher Verein für Naturkunde: Neunter Bericht 1868.

Von der Königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg: Schriften, 9. Jahrg. 1868. 1 u. 2. Abth. — Geolog. Karte der Provinz Preussen. Sec. 2 u. 7.

Von der Société Vaudoise à Lausanne: Bulletin Vol. X. Nr. 60. 1868. Nr. 61. 1869.

Von dem Gewerbeverein zu Bamberg: Wochenschrift XVII. 47. 1868. Beilage 12. — XVIII. 1. 2. 3—9. 10—13. 14—17. 18—21. 22—31. 32—35. 36—42. Beilage 1. 2. 3. 4. 5. 6. 8. 9. 10. 11.

Von der American Association for the advancement of science. Cambridge: Proceedings, 16. Versammlung. 1868.

Von der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag: Sitzungsberichte 1868. Januar — Juni, Juli — December. — Abhandl. 6. Folge, 2. B. für das Jahr 1868. (1869).

Von dem Naturforscher-Verein zu Riga: Correspondenzblatt XVII. Jahrg. 1869.

Von dem Naturforschenden Verein in Brünn: Verhandl. VI. 1867.

Von Herrn Liesegang, Photographisches Archiv: 10. Jahrg. No. 169. 170—175. 176—178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191 u. 192. 11. Jahrg. 193. 194.

Von dem Landwirthschaftlichen Verein in Neutitschein: Jahrg. VII. Nr. 1. 2. 3. 4. 5. 7. 8. 9. 10. 11. 12.

Von der Jenaischen Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft: IV. Bd. 1. 2. 3 u. 4. H. 1868. V. Bd. 1. 2. 1869.

Von dem Entomologischen Verein in Berlin: Berliner entomolog. Zeitschrift XII. 3. u. 4. H. (1868.) XIII. 1. u. 2. H. (1869).

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Steiermark: Mittheilungen V. Heft. 1868. II. Bd. I. H. 1869.

Von dem Naturwissenschaftl. Verein in Carlsruhe: Verhandlungen 3. Heft. 1869. 4. Heft. 1869.

Von der Portland Society of Natural History: Proceedings Vol. I. Part II. 1869.

Von dem Lyceum of Natural History of New-York: Annales Vol. IX. Nr. 1—4. 1868.

Von der Universität Lund (Bibliothek): Acta Universitatis Lundensis 1867. Mathematik och Naturvetenskap. — Philosophi, Språkvetenskap och Historia. — Univers.-Biblioteks Accessions-Katalog 1867.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Bremen: Abhandl. II. 1. Heft. 1869.

Von dem Verein der Aerzte in Steiermark: Sitzungsber. Nr. 6—11. V. Vereinsjahr. 1867—1868. VI. Vereinsjahr 1868—1869.

Von dem Museum of comparative Zoology at Harvard College. Cambridge: Annual Report 1868. — Bulletin p. 121—142.

Von der Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux: Mémoires Tom. VI. 1. 2. 1868. — Extrait des Procés-verbaux des Séances (1869) T. VII. b. c. d. e. — Mémoires Tom. V. (Schluss.)

Von dem Essex Institute. Salem: Journal of the Essex county natural history society Vol. I. Nr. I. 1836. Nr. II. 1839. Nr. III. 1852. — Proceedings Vol. I. II. III. — Proceedings Vol. V. Nr. VII. VIII.

Von der Société d'Histoire naturelle de Colmar: Bulletin 8 et 9 années. 1867 et 1868.

Von der Societa dei Naturalisti in Modena: Annuario, Anno IV. 1869.

Von dem Ferdinandeum für Tirol und Voralberg in Innspruck: Zeitschrift III. Folge, 14. Heft. 1869.

Von der Redaction des Neuen Jahrbuchs für Pharmacie (Dr. F. Vorwerk. Speyer): Bd. XXX. Heft 5 u. 6. 1868. Bd. XXXI. Heft 1. 2. 3. 4. 5 u. 6. 1869.XXXII. Heft 1. 2. 3. 4. 1869.

The Journal of travel and natural history. Edid. by Andr. Murray. London. Williams and Norgate: Vol. I. 6. 1869

Von der National-Academy of sciences. Washington: Report, 40. Congress 1. Session. Nr. 44. 2. Session Nr. 106.

Von der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft in Frankfurt a. M.: Nachrichtsblatt. Nr. 1 bis 3.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für das Fürstenthum Lüneburg: Jahresheft III. 1867.

Von dem Departement of Agriculture of the United States of America: Report of the Commissioner of Agriculture for the year 1867. — Monthly Reports for the year 1868. Washington.

Von der Peabody Academy of science. Salem Mass: The American Naturalist. Vol. II. Nr. 1—12. — Memoirs Vol. I. Nr. I. 1869.

Von der Sociedad Mexicana de Historia Natural. Mexico: La Naturaleza 1869. 1. 2. 3.

Von der Kongl. Svenska Vetenscaps Akademien i Stockholm: Handlingar 1864. 1865. 1866. 1867. — Öfversigt 1865. 1866. 1867. 1868. — Lefnadsteckningar Bd. I. II. 1. 1869. — Hemipiera africana descripsit C. Stål. 1864—1866. Tom. I—IV. — Die Thierarten des Aristoteles von C. Sundevall. 1863. — Conspectum avium picinarum edidit C. Sundevall 1866. — Om en märkig i Nordsjön lefvande art af Spongia, af S. Lovén. — On the existence of rocks containing organic substances in the fundamental gneiss of Sweden, by Igelström, Nordenskiöld and Ekman. — Om Gotlands nutida mollusker af G. Lindström. 1868. — Sketch of the Geology of Spitzbergen by Nordenskiöld. 1867. — On some fossils found in

the eophyton Sandstone at Lugnås in Sweden by Linnarsson. 1869. — Meteorologiska iakttagelser i Sverige &, af Er. Edlund. 1864. 1865. 1866.

Von der Redaction der »Nature.« A weekly illustrated Journal of science in London: Nr. 1—8. 1869.

---

b. An Geschenken erhielt die Bibliothek:

von den Herren:

Fritz Schultz: Étude sur quelques Carx. Haguenau. 1868.

J. Barrande: I. Réapparition du genre Arethusina Barr. II. Faune Silurienne des environs de Hof. 1868.

v. Dechen: Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes geographischer Anstalt etc. 1868. I—XII. Ergänzungsheft 21—25.

H. Bach: Die Eiszeit. Ein Beitrag zur Kenntniss der geologisch. Verhältnisse in Oberschwaben. Stuttgart 1869.

J. H. Kawall: Ichneumoniden in Kurland. 1855.

Von demselben: Hymenopteren in Kurland mit Berücksichtigung von Livland. 1856.

Von demselben: Beiträge zur Kenntniss der Hymenopteren-Fauna Russland's. 1864.

Von demselben: Die Orthopteren und Neuropteren Kurland's. 1864.

Von demselben: Die den gemeinen Ichneumoniden verwandten Tribus in Russland. 1866.

Von demselben: Biologisches vom Storch aus Kurland. 1868.

Chr. Luerssen: Ueber den Einfluss des rothen und blauen Lichtes auf die Strömung des Protoplasma etc. Bremen. 1868.

C. Hasskarl: C. van Gorkom's Bericht über die China-Cultur auf Java. III. Quart. 1861.

J. Burkart: Discurso pronunciado en la distribucion de premios a los alumnos del Colegio nacional de mineria por Antonio del Castillo. 1868.

Von der Niederrheinischen Gesellschaft: Études sur les affinités chimiques par Guldberg et Waage. 1867.

Terlinden: Vier entomologische Abhandlungen von J. C. Schäffer. 1755 und 1763.

v. Dechen: Rede zum Antritt der ordentlichen Professur von J. Budge. 1855.

Von demselben: Rede zum Antritt der ordentl. Professur von C. O. Weber. 1862.

Göppert: Ueber Inschriften und Zeichen in lebenden Bäumen. 1869.

Von demselben: Ueber technische Museen, insbesondere über das Kensington Museum. 1869.

B. Borggreve: Die Vogel-Fauna von Nord-Deutschland. 1869.

Baron Droste-Hülshoff: Die Vogelwelt der Nordseeinsel Borkum. 1869.

K. A. Lossen: Metamorphische Schichten aus der paläozoischen Schichtenfolge des Ostharzes. (Separatabdr.) 1869.

Vom Département Imperial des Mines de Russie: Carte géologique du versant occidental de l'Oural, par V. de Moeller. 1869.

v. Dechen: Geognost. Uebersichtskarte von Deutschland, Frankreich, England und den angrenzenden Ländern, nebst erläuterndem Text. 2. Ausgabe. 1869.

Hosius: Beiträge zur Geognosie Westfalens. 1869.

Von demselben: Ueber einige Dicotyledonen der westfälischen Kreideformation. (Separatabdruck aus den Pelaeontographica XVII. 2.)

R. Fresenius: Analyse des Tönnissteiner Heilbrunnens. 1869.

Von demselben: Chemische Untersuchung des Lamscheider Mineralbrunnens 1869.

Von demselben: Analyse der Trinkquelle zu Driburg, der Herster Mineralquelle, so wie des zu Bädern berutzten Satzer, Schwefelschlammes. 1866.

G. Tschermak; Die Porphyrgesteine Oestereichs aus der mittleren geologischen Epoche. 1869.

Ad. Lasard: Neue Beiträge zur Geologie Helgolands. 1869.

Hasskarl: C. van Gorkom's Bericht über die Chinakultur auf Java. 1. Quart. 1869.

Von demselben: Observationes phytographicae auctore R. Scheffer.

Von demselben: Ueber Cartonema R. Br. — Ueber Pyrrheima Hasskl.

v. Dechen: Das Mineralien-Cabinet der Universität Heidelberg, von Dr. R. Blum. 1869.

Von demselben: Lagerung und Zusammensetzung des geschichteten Gebirges am südlichen Abhang des Odenwalds, von Dr. E. W. Benecke. 1869.

J. E. Howard: The Quinology of the East Indian Plantations by J. E. Howard. London 1869.

G. Gore: On Hyrofluoric Acid. Separatabdruck. 1 869.

Göppert: Ueber algenartige Einschlüsse in Diamanten und über Bildung derselben. 1868.

Preudhomme de Borre: Description d'une nouvelle espèce americaine du genre Caiman (Alligator). 1869.

Von demselben: Description d'un jeune individu de la Dermatemys Mawii, espèce américaine de la famille des Élodites. 1869.

F. Baron Droste: Bericht über die XVII. Versammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft. 1869.

Scharrath: Constructionen für die praktische Ausführung der Poren-Ventilation in geschlossenen Räumen. Als Manuscript gedruckt. Nebst Beschreibung.

Von demselben: Gesunder Aufenthalt in geschlossenen Räumen etc.

Von dem Königl. Unterrichts - Ministerium in Berlin: Florae Columbiae terrarumque adiacentium specimina selecta edidit H. Karsten. Tom. II. fasc. IV. V.

Hasskarl: Die Chinakultur auf Java. 1868. — Ueber Pandanophyllum und verwandte Gattungen etc., von Sulpiz Kurz. Mitgetheilt von Hasskarl 1869. — Bemerkungen über die Arten von Pandanus von S. Kurz. Mitgetheilt von Hasskarl. 1869.

J. H. Kawall: Enneas Ichneumonidarum curoniae etc. Mosquae 1869.

Oskar Boettger: Beitrag zur paläontologischen und geologischen Kenntniss der Tertiärformation in Hessen. 1869.

Guil. Miquel: De Cinchonae speciebus quibusdam, adiectis iis quae in Java soluntur. 1869.

Schaaffhausen: Notice biographique sur M. C. J. Schönherr par le comte Mannerheim. 1849. — Vita Henrici Kuhlii a Theodoro van Swinderen. 1822. — Eloge historique de Benj. Delessert par M. Flourens. 1850. — Eloge de M. de Beauvois par M. le Baron Cuvier. 1820. — Ehrendenkmal des Herrn J. C. W. Illiger von Herrn Lichtenstein. 1815. — Eloge historique de M. Banks par M. le Baron Cuvier. 1821.

---

c. Durch Ankauf wurden erworben.

Portrait von Alexander von Humboldt.

C. Vogt, Lehrbuch der Geologie 1. Bd.

Ritter, Geographisches Lexicon (zum Gebrauch für den Rendanten).

Das Museum des Vereins wurde durch folgende Geschenke bereichert.

Von Herrn Dr. von der Marck: 13 Stück Kreidefische von Sendenhorst.

Von Herrn Dr. Ad. Lasard: Mikroskopische Objecte aus Steinkohle. — Eisenoolithe aus der Berliner Anilinfabrik. — Durch Kälte verändertes Zinn.

Von Herrn O. Brandt: 7 Stück geognostische Stufen und Versteinerungen aus der Umgegend von Vlotho.

Von Herrn Bergmeister Th. Hundt: Eine Feuersteinwaffe und ein beilförmig zugeschliffener Knochen aus der Balver Höhle. — 1 fossiler Knochen von Elephas und 2 fossile Knochen von Rhinoceros aus der sogenannten Hollenbach bei Essen. — Unterkieferfragment mit 3 Zähnen von Rhinoceros aus der Grübbcker Höhle.

Von Herrn Bergmeister Wagner in Aachen: Ein fossiler Knochen aus dem Tertiär-Sande von Nievelstein.

Von Herrn Dr. Steeg in Trier: Eine beilförmige Steinwaffe aus Kieselschiefer und ein Stück Feuerstein aus einem alten Grabe zwischen Trier und Biewer.

Von Herrn Ober-Bergrath Bluhme: 6 Stück fossile Knochen und Zähne aus der Braunsteingrube Heymannszeche bei Steeten an d. Lahn.

Von Herrn Bohn in Coblenz: Schwerspathstufen und Krystalle von Grube Rosalie bei Müllenbach und Alt-Glück bei Hersel.

Von Herrn Rittergutsbesitzer Overweg in Letmathe: Fossile Knochen aus einer Höhle nahe der Zinkhütte bei Letmathe.

Von Herrn Wirkl. Geh. Rath von Dechen: Eine Sammlung Versteinerungen aus dem Nachlass des Bergmeisters Sinning.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mittheilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

Bonn, Druck von Carl Georgi.

Sitzungsberichte

der

niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn.

Physikalische Section.

Sitzung vom 9. Januar 1869.

Wirkl. Geh. Rath von Dechen legte die drei ersten Sectionen der geologischen Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie, nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt, bearbeitet von Fr. Ritter von Hauer vor, welche in Wien, im Verlag der Beck'schen Universitäts-Buchhandlung erscheint. Das Original dieser Karte ist im Jahre 1865, auf der internationalen landwirthschaftlichen Ausstellung in Cöln, durch die Freundlichkeit des damaligen Direktors der Reichsanstalt W. Ritter von Haidinger ausgestellt gewesen und hatte damals gezeigt, was diese Anstalt durch die Vereinigung aller Kräfte unter der einsichtigen und energischen Leitung ihres Begründers in dem Zeitraume von 15 Jahren geleistet hat. Um die ausserordentlichen Leistungen der geologischen Reichsanstalt einiger Maassen zu würdigen, ist zu erwägen, dass Haidinger im Jahr 1848 die damalige Gesammtkenntniss der geologischen Verhältnisse von Oesterreich in einer aus 9 Sectionen bestehenden Karte niedergelegt hatte. Dieselbe geht kaum über die allgemeinsten und oberflächlichsten Umrisse hinaus. Damals gehörte Oesterreich zu denjenigen Ländern Europas, welche in geologischer Beziehung am wenigsten bekannt waren. Um so mehr ist der gegenwärtige Zustand zu bewundern; das früher Versäumte ist vollständig nachgeholt. Nicht bloss ist die Landesuntersuchung unter ganz ungemein schwierigen Verhältnissen gleichmässig bis zu einem grossen Detail vorgeschritten,

sondern auch ein Institut geschaffen, welches fortdauernd die geologische Kenntniss des Landes zu erweitern und zu vervollständigen bestimmt ist und diese Aufgabe unter der Leitung des, in der wissenschaftlichen Welt rühmlichst bekannten Fr. Ritters von Hauer gewiss vollständig lösen wird. Die in Cöln ausgestellte Manuscript-Karte war aus den ausgeschnittenen Karten der einzelnen Kronländer zusammengeklebt, welche einen Maassstab von 1:432000 oder 6000 Klafter gleich 1 Zoll besitzen. Dieselbe hat dabei eine Breite von 10 Fuss und eine Höhe von 7 Fuss. Die vorgelegten Sectionen haben einen kleineren Maassstab von 1:576000 oder 8000 Klafter gleich 1 Zoll, und werden 12 solcher Sectionen die ganze Karte zusammensetzen. Die bis jetzt erschienenen 3 Sectionen V, VI und X umfassen die österreichischen Alpenländer, von der Grenze der Schweiz bis zur ungarischen Ebene und den südlich an die östlichen Alpenländer anstossenden Theil der Küste der Adria, das kroatische Küstenland und Dalmatien. Jeder Section sind kurze, aber sehr werthvolle und übersichtliche Erläuterungen von Fr. Ritter von Hauer beigegeben, welche die Benutzung derselben sehr erleichtern. Die beiden Alpenblätter stellen wohl den in geologischer Beziehung wichtigsten Theil der österreichischen Monarchie dar und ist deren gegenwärtiges Erscheinen um so wünschenswerther, als die neue Ausgabe der geologischen Karte der Schweiz von Studer und Escher v. d. Linth und die Karte der bayerischen Alpen von Gümbel sich daran anschliesst. Der grössere Theil dieses Hauptgebirges von Europa liegt nun in einer, dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft entsprechenden bildlichen Darstellung vor und wird hoffentlich um so mehr anregen, den südwestlichen Theil von der Grenze der Schweiz bis zum Mittelmeere in entsprechender Weise zu bearbeiten und darzustellen, als für denselben nur ältere Arbeiten vorliegen, welche der ungemein vorgeschrittenen Kenntniss des östlichen Theiles nicht entsprechen. Es kann hier schliesslich nur die Hoffnung ausgesprochen werden, dass der Erfolg dieser drei ersten Sectionen Herrn Ritter von Hauer Veranlassung geben möge, die Herausgabe der übrigen 9 Sectionen so weit, als die Verhältnisse es gestatten, zu beschleunigen.

Derselbe legte ferner vor: Beiträge zur Landeskunde der Herzogthümer Schleswig und Holstein. Von Dr. G. Karsten, Professor der Physik und Mineralogie an der Universität Kiel. Erste Reihe, mineralogischen Inhaltes. Heft I. Kiel. E. Homan 1869. Mit 25 autographischen Tafeln.

Der, als Physiker rühmlichst bekannte Herr Verf. giebt seine Absicht zu erkennen, die, seit mehr als zwanzig Jahren am physikalisch-mineralogischen Institute der Universität ausgeführten Arbeiten, so weit dieselben sich auf die Landeskunde von Schleswig-Holstein beziehen, nach und nach herauszugeben. Die mineralogischen

Untersuchungen beziehen sich auf das Vorkommen der Gesteine und Versteinerungen. Das vorliegende Heft enthält die, in den Geschieben aufgefundenen Versteinerungen, beinahe ausschliesslich dem Silur angehörend. Die physikalische Reihe der Untersuchungen wird mit den thermischen Verhältnissen beginnen und nach und nach die übrigen klimatologischen Elemente enthalten, woran sich das Relief des Landes und die Entwässerungsgebiete anreihen werden. Der Verf. hat versucht, alle ihm in den Geschieben von Schleswig-Holstein bekannt gewordenen Versteinerungen zu beschreiben, obgleich er das bisher gesammelte Material für ungenügend hält, um allen den Männern, welche jetzt mit grossem Eifer diese Versteinerungen sammeln, eine leicht zugängliche Anleitung zur Bestimmung derselben zu geben. Es ist nicht zu leugnen, dass diess ein sehr zweckmässiges Mittel ist, um die Kenntniss derselben in kurzer Zeit wesentlich zu vermehren und einer gewissen Vollständigkeit entgegenzuführen. Die Bemerkung, dass eine grosse Zahl der dortigen Versteinerungen mit denen der russischen Ostseeländer übereinstimmt, dass die Gerölle ebenso sehr auf einen russischen, wie auf einen skandinavischen Ursprung hinweisen und dass eine Anzahl und zum Theil häufig vorkommender Gesteine übrig bleibt, denen keine, jetzt noch anstehende Gebirgsarten in den, die Ostsee umgebenden Ländern entsprechen, hat ein allgemeines geologisches Interesse und legt den Schluss nahe, dass sie aus Gebirgen stammen, welche gegenwärtig mit Diluvium bedeckt, früher den zerstörenden Wirkungen an der Oberfläche ausgesetzt gewesen sind. Zu vergleichen ist damit: R. Andree, zur Kenntniss der Jurageschiebe von Stettin und Königsberg. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. B. XII. S. 573. Die baldige Fortsetzung dieser Hefte wird gewiss mit Freuden begrüsst werden.

Endlich legte Derselbe vor: die im Verlag von J. Bädecker in Iserlohn erschienene Uebersichtskarte der Berg- und Hüttenwerke im Oberbergamtsbezirk Dortmund. Nach amtlichem Material zusammengestellt und bearbeitet 1868 durch Sievers, Markscheider in Dortmund. Diese Karte umfasst, im Maassstabe von 1:80000, dem Maassstabe der Generalstabskarte und der geologischen Karte von Rheinland und Westphalen, die ganze Ausdehnung des Ruhr-Kohlenreviers vom Rhein bis ostwärts von Unna. Sie dient sehr gut zur Orientirung für die grösseren Flötzkarten dieser so überaus wichtigen Steinkohlen-Ablagerung und entspricht daher einem allgemeinen Bedürfnisse. Auf derselben sind, ausser der Situation, sämmtliche Steinkohlen-Geviertfelder mit ihren Feldesgrenzen, alle Schächte, Hüttenwerke und Eisenbahnen, ferner die wichtigsten Sättel und Mulden, sowie das Leitflötz Sonnenschein, das tiefste Flötz der Esskohlenpartie verzeichnet. Am Rande der Karte befindet sich eine Flötztafel (Vertikal-Profil) im

Maassstabe von 1 : 4800, worin die sämmtlichen Flötze nach ihren wirklichen Entfernungen von einander angegeben sind. Ein besonderer Nachtrag zu derselben enthält die hangendsten Flötze der Gaskohlenpartie der Gruben Dahlbusch und Hibernia. Der Verleger J. Bädecker, welcher sich sonst schon viele Verdienste um die Illustration des Ruhrbeckens erworben hat, vermehrt dieselben durch den niedrigen Preis der Karte einschliesslich eines alphabetischen Verzeichnisses sämmtlicher Kohlengruben von $1^1/_3$ Thlr.

Prof. Wüllner theilte einige Beobachtungen über ein eigenthümliches Verhalten des Dampfes von Schwefeläther mit, welche Dr. Herwig in des Vortragenden Laboratorium mit dem in der Augustsitzung vorigen Jahres beschriebenen Apparate gemacht hatte. Regnault hat früher gefunden, dass in Räumen, welche Luft von dem Drucke einer Atmosphäre enthielten, die Spannung des Aetherdampfes im Maximum sehr viel kleiner war, als im luftleeren Raum, während andere Flüssigkeiten einen solchen Unterschied nicht zeigen.

Die ersten Beobachtungen des Herrn Dr. Herwig zeigten, dass eine solche Abweichung schon sehr merklich eintritt, wenn in dem den Aetherdampf enthaltenden Raume eine Luftmenge vorhanden ist, welche nur eine Spannung von etwa 60 Mm. besitzt. Als nämlich bei einer Versuchsreihe zur Bestimmung der Dampfdichten des Aethers in den erwähnten Apparat eine gewogene Menge Aether eingefüllt wurde, trat in denselben gleichzeitig eine Luftblase ein. Um die Menge der Luft zu bestimmen, wurde die Spannung des Gemisches von Luft und Aetherdampf gemessen, während man das Volumen des Gemisches änderte, aber dafür sorgte, dass sich in dem Raume noch immer flüssiger Aether befand. Vorausgesetzt dass der Dampf so lange eine constante Spannung hat, wie es alle sonstigen Flüssigkeiten zeigen, kann man aus solchen Beobachtungen sowohl die Menge der im Apparate vorhandenen Luft, als auch die Spannung des Aetherdampfes ableiten. Sind nämlich die bei einer bestimmten Temperatur t beobachteten Spannungen des Gemenges P_1 und P_2, wenn die Volumina desselben v_1 und v_2 sind, bezeichnet ferner x die Maximalspannung des Dampfes, y das Volumen der Luft bei 0^0 und 760 Mm. Druck, so erhalten wir, wenn α der Ausdehnungscoefficient der Luft ist,

$$P_1 = x + \frac{y}{v_1} \cdot 760\ (1+\alpha t)$$

$$P_2 = x + \frac{y}{v_2} \cdot 760\ (1+\alpha t)$$

2 Gleichungen, aus denen sich y und x berechnen lassen.

Eine Combination je zweier Versuche, in welchen die Volu-

mina v verschiedene Werthe hatten, lieferte nun stets verschiedene Werthe von x und y, woraus, da y constant ist, folgt, dass die Voraussetzung, x sei constant, nicht zutrifft.

Bei einer neuen Füllung des Apparates wurde deshalb sorgfältig der Eintritt von Luft zum Aether verhütet, und es gelang so, dass auf 0° und 760 Mm. Druck reducirt nur 0,012 Cc. Luft im Apparate waren, deren Spannung bei dem kleinsten angewandten Volumen 6,33 Cc. nur etwa 1,5 Mm. betrug. Diese Luftmenge ist so klein, dass sie die Spannung des Aetherdampfes, wenn man die Regnault'sche Erklärung für die erwähnte Erscheinung, dass der Druck der Luft die Verdampfung des Aethers verzögere, annimmt, nicht mehr modificiren kann.

Nichts desto weniger zeigte sich auch hier die Spannung des Aetherdampfes nicht constant. Bot man dem Dampfe ein so kleines Volumen, dass sich auf dem Quecksilber noch eine merkliche Flüssigkeitsschicht befand, so war die Spannung am grössten, und es fand sich eine Maximalspannung, welche die von Regnault bestimmte noch um mehrere Millimeter übertraf. Wurde dann das Volumen des Dampfes vergrössert, so dass die Flüssigkeitsschicht das Quecksilber nicht mehr bedeckte, so nahm die Dampfspannung ab, und sie wurde merklich kleiner als die Maximalspannung, selbst wenn die Wände des Apparates noch dicht mit dem Thau des condensirten Aetherdampfes bedeckt waren. Gleiches zeigte sich bei einer Umkehr des Verfahrens, wenn man von so grossen Volumina des Dampfes ausging, dass dieselben nicht mehr mit gesättigtem Dampfe erfüllt waren. Comprimirte man, so konnte man deutlich den Moment wahrnehmen, bei welchem sich die Wände mit Thau bedeckten, wo also schon flüssiger Aether im Raume zugegen war. Die Spannung war dann stets kleiner als die Maximalspannung und sie nahm bei weiterer Compression zu, bis die Maximalspannung erreicht war, wenn sich das Quecksilber mit einer Schicht flüssigen Aethers bedeckt zeigte.

Die bei vier Temperaturen erhaltenen Zahlen sind folgende:

Temp. 6°,1 C.

Volumen d. Dampfes.	Spannung.
6,33 Cc.	242,67 Mm.
28,98	240,12
69,6	234,97

Beim Comprimiren zeigt sich der erste Thau bei 70,7 Cc.

Temp. 18°,2 C.

Volumen d. Dampfes.	Spannung.
8,73 Cc.	405,16 Mm.
15,9	403,36
26,84	400,69
35,26	398,83
41,1	395,02

Beim Comprimiren zeigt sich der erste Thau bei 43,5 Cc.

Temp. 25° C.		Temp. 35° C.	
Volumen d. Dampfes.	Spannung.	Volumen d. Dampfes.	Spannung.
7,63 Cc.	530,16 Mm.	8,33 Cc.	769,73 Mm.
15,77	528,06	23,07	755,38
23,89	524,76		
30,35	521,06		
33,15	517,42		

Temp. 25° C.: Beim Comprimiren zeigte sich der erste Thau bei 33,5 Cc.

Temp. 35° C.: Beim Comprimiren zeigte sich der erste Thau bei 23,7 Cc.

Man sieht, die Abnahme ist in allen Temperaturen bis zur Grenze der Sättigung nahe dieselbe, so dass die Temperatur auf dieses eigenthümliche Verhalten des Dampfes nicht von erkennbarem Einfluss ist. Weitere Versuche sind vorbereitet, um die Umstände, von denen dieses Verhalten des Dampfes bedingt ist, aufzusuchen.

Dr. von Lasaulx spricht über einen Kohleneinschluss in der Lava des Roderberges. Bei einem Besuche des Kraters fand er in der Bank fester poröser Lava, wie sie in einem am Abhange gegen Mehlem zu gelegenen Bruche ansteht, in einer frischen Sprengfläche ein Stückchen fossiler Kohle. Dass es nur der Theil eines grösseren Einschlusses war, der in der abgesprengten Lava sass, erschien ihm wahrscheinlich, wenngleich es ihm nicht gelang, das übrige zu finden. Bis jetzt ist, so viel ihm bekannt, ein derartiges Vorkommen nicht beobachtet worden. Die Hälfte des Kohlenstückes wurde zu einer eingehenden Untersuchung derselben verwandt. Das Aussehen ist ganz das einer Steinkohle, einer schwarzen Glanzkohle, von flachmuschligem Bruch. Sie unterscheidet sich aber schon dadurch von echter Steinkohle, dass sie nur ganz schwach abfärbt, und einen entschieden braunen Strich hat, wie dies besonders beim Pulvern hervortrat. Es scheint das auf eine Braunkohle hinzudeuten. Auch die geognostischen Verhältnisse des Roderberges, dessen eruptive Thätigkeit jedenfalls nach der Braunkohlenbildung stattfand, lässt eher eine solche Braunkohle als Einschluss in der Lava vermuthen. In Kalilauge ist sie nicht löslich, sie färbt Kalilauge nicht einmal gelb. Sie schmilzt leicht, aber nur vor Entfernung ihres geringen Gehaltes an Bitumen; ist dieses durch Aether ausgezogen, so schmilzt sie nicht mehr, bläht aber auf und backt sehr wenig zusammen. Das Destillat reagirt entschieden alkalisch. Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

Wasser bei 100° getrocknet	=	1,06
Bitumen mit Aether ausgezogen	=	0,24
Asche im Sauerstoffstrom bestimmt	=	12,27
Kohlenstoff } mit chromsaurem	=	80,20
Wasserstoff } Bleioxyd verbrannt	=	5,25
Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel	=	0,98
		100,00

Wenn wir diese Zusammensetzung mit zahlreichen vorliegenden Analysen von Stein- und Braunkohlen vergleichen, so finden wir es besonders auffallend, dass mit einem so hohen Kohlenstoffgehalt ein so bedeutender Aschengehalt vorhanden ist. Bei keiner der Analysen, die zum Vergleiche kamen, war bei einem Kohlenstoffgehalte von 80% der Aschengehalt grösser wie 4—5%. In der Annahme, dass wir eine veränderte Braunkohle vor uns haben, finden wir die natürliche Erklärung. Während der Sauerstoffgehalt, sei es durch den plötzlichen Einfluss des Umschlossenwerdens von flüssiger Lava, sei es durch spätere Zersetzung, fast ganz verschwand, wurde dadurch der Kohlenstoffgehalt angereichert. Es fand eine Anthracitbildung bei der Braunkohle statt. Im Aschengehalte konnte keine Veränderung eintreten, er musste daher so bedeutend erscheinen. Interessant wäre es, Braunkohlen wie die vom Meissner, die in Anthracit und schwarze Glanzkohle umgewandelt erscheinen, genauer auf die erlittenen Veränderungen zu prüfen.

Gerade in der ersten Sitzung des v. J. wurde hier ein Vortrag darüber gehalten, wie man aus den Veränderungen, wie sie die Braunkohlen am Meissner, am Habichtswalde und Hirschberg zeigen, durchaus nicht auf den Einfluss eruptiven Basaltes schliessen dürfe. Analysen hätten ergeben, dass die dortigen Glanzkohlen und Anthracite noch Wasser enthalten. Dieses schliesse feurigflüssige Einwirkung absolut aus. Es hat aber in dem vorliegenden Fall die Kohle ebenfalls noch Wassergehalt und noch Bitumen. Der obige Rückschluss aber ist diesmal ganz unstatthaft, der Lava des Roderberges lässt sich die Eruptivität nicht streitig machen. Wie es aber möglich gewesen, dass die Kohle von der flüssigen, heissen Lava umschlossen wurde, ohne ihr Bitumen zu verlieren, ohne ihres Wassergehaltes beraubt zu werden, sind Fragen, über die noch eingehendere Untersuchungen anzustellen sind. Uebrigens hat der Wassergehalt in diesem Falle bei weitem die geringere Bedeutung, er konnte später wieder in der Kohle gebildet sein. Der Vortragende wird über weitere Untersuchungen, die er über diese Punkte anzustellen beabsichtigt, seiner Zeit berichten.

Dr. Greeff zeigt in einem Glase Süsswasserpolypen *(Hydra viridis)* mit reichlichen Knospen vor, die er in einem kleinen Teiche an den Wasserpflanzen der Oberfläche gefunden. Er glaubt, dass ihr frühzeitiges Erscheinen durch den bisher ungemein milden Winter hervorgerufen sei, da dieselben sonst erst im Frühjahr häufiger, namentlich an der Oberfläche des Wassers, aufzutreten pflegen. Der Vortragende knüpft hieran einige Bemerkungen über den Bau und die in einigen Punkten noch zweifelhafte Fortpflanzung der Süsswasserpolypen.

Hierauf schritt der Vorsitzende Prof. Troschel zu der in der ersten Sitzung des Jahres üblichen Neuwahl des Vorstandes

der physikalischen Section. Die Abstimmung ergab Wiederwahl des Directors, welcher nun zum dreizehnten Mal das Amt übernahm. An Stelle des bisherigen Secretärs, Prof. Landolt, welcher wahrscheinlich Bonn bald verlassen wird, trat Dr. Andrä ein.

Zum Schluss legte Dr. Andrä Probetafeln und Originale seines in der Fortsetzung begriffenen Werkes: »Vorweltliche Pflanzen aus dem Steinkohlengebirge der preussischen Rheinlande und Westphalens« vor, und besprach die demnächst zur Veröffentlichung kommenden Arten. Dieselben repräsentiren Farn der Gattungen *Sphenopteris* und *Odontopteris*, und zwar *Sphenopteris nummularia* Gutb., die bisher gewöhnlich mit *Sph. irregularis* Stbg. identificirt wurde, sich aber doch durch einige constante Merkmale gut unterscheiden lässt; *Sph. rotundifolia* And., eine kleinblättrige Art mit fast kreisrunden, bisweilen etwas gelappten und wenignervigen Fiederchen; *Sph. Laurentii* And., welche *Sph. stipulata* Gutb. nahe steht, aber schon im Habitus und besonders in den auffallend knickbogigen Nerven mit gespreizten Gabelästen davon abweicht; ferner *Sph. stipulata* Gutb. und *Sph. Goldenbergii* And., von welchen letztere namentlich durch kleine keilförmige bis rundliche, oberwärts mit drei bis sieben Kerbzähnen versehene Fiederchen charakterisirt wird. Endlich *Odontopteris Coemansii* And., eine sehr kleinblättrige steife Form dieser Gattung, welche im Totaleindruck zwar an *Sphenopteris* erinnert, aber dem Nerventypus nach nicht dazu gerechnet werden kann.

Physikalische und medicinische Section.

Sitzung vom 3. Februar 1869.

Dr. Greeff theilt Untersuchungen mit über eine bisher unvollständig bekannte aber sehr merkwürdige marine Thiergruppe, die zuerst im Jahre 1851 durch Dujardin *(Annales des sciences naturelles)* mit einer einzigen Species unter dem Namen *Echinoderes* in die Wissenschaft eingeführt worden ist. Obgleich Dujardin im Laufe von 10 Jahren zu wiederholten Malen sich mit der Beobachtung des fraglichen Thierchens beschäftigt, war es ihm nicht gelungen hinreichende Thatsachen zur Aufklärung über die innere Organisation und die Naturgeschichte desselben zu ermitteln. Namentlich konnte er keine Spuren von Geschlechtsorganen auffinden, hält aber trotzdem die Echinoderen für selbstständige Thierformen, weil er sie bei seinen zahlreichen und zu verschiedenen Jahreszeiten angestellten Untersuchungen immer in derselben Ausbildung angetroffen. Nach Dujardin wurde der *Echinoderes* noch von Leuckart (Jahresbe-

richt über die Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Thiere von 1848—1853), Claparède (Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung wirbelloser Thiere an der Küste der Normandie 1863) und Mecznikow (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1865) beobachtet, ohne dass indessen hierdurch den bereits von Dujardin gewonnenen Resultaten wesentlich neue hinzugefügt wurden. Claparède hält den *Echinoderes* ebenfalls für ein selbstständiges Thier, während Leuckart und mit ihm Mecznikow denselben für eine Larve erklären. Der Vortragende hat sich ebenfalls seit einigen Jahren bei einem häufiger wiederholten Aufenthalte am Meere (Nordsee und atlantischer Ocean) gelegentlich mit Untersuchungen über die fraglichen interessanten Thiere beschäftigt und es ist ihm geglückt, die Organisation und Naturgeschichte derselben in den wesentlichsten Punkten festzustellen, sowie auch Fragmente aus der Entwicklungsgeschichte aufzufinden. Die Echinoderen sind hiernach selbstständige und reife vivipare Thiere. Die weiblichen Geschlechtsorgane liegen paarig zu beiden Seiten, und wenn sie mit Eiern oder mit den wurmförmigen Embryonen gefüllt sind, zum Theil auch unterhalb des Darmes. Der rundum mit mehreren Reihen langer zurückgebogener Haken besetzte mehr oder minder kugelige Kopf kann nach Art der Echinorhynchen ganz in die Leibeshöhle zurückgezogen werden und trägt im ausgestülpten Zustande auf seinem vorderen Theil je nach der Species 2—8 rothe Augenpunkte, die, wie man beim eingestülpten Kopfe sieht, dem Nervensysteme direkt aufliegen, das in zwei zu beiden Seiten des Oesophagus liegenden Bändern, die sich vorn hufeisenförmig vereinigen, besteht. Die Mundöffnung liegt auf dem Scheitel des Kopfes und führt zunächst in einen geräumigen Schlundkopf, der, sowie der darauf folgende muskulöse Oesophagus, eine mehrfache Bewaffnung mit zum Theil zweigliedrigen Zangen, zum Theil spitzen Zähnchen zeigt und der in rascher Folge rüsselartig hervorgestossen und wieder zurückgezogen werden kann. Die, sowohl auf der Dorsal- wie Ventralseite, in regelmässigen Reihen über die ganze Länge des Thieres verlaufenden röthlichen Pigment-Kugeln oder -Zellen stehen mit dem Nervensystem in keiner Verbindung und liegen direkt unter dem Chitinpanzer. Der Letztere besteht mit Einschluss des Kopfes aus 12 Segmenten, von denen mit Ausnahme des Kopfes und der darauf folgenden drei vorderen Segmente jedes in eine Sternal- und zwei Ventralplatten zerfällt. Diese Platten sind sowohl mit einer sehr feinen longitudinalen Strichelung wie mit ebenfalls feinen und kurzen Härchen besetzt. — Die Echinoderen tragen Charaktere von verschiedenen Thierklassen der Arthropoden und Würmer an sich, ohne sich mit Entschiedenheit zu einer derselben hinzuneigen. Auf den ersten Blick haben sie in ihrem äusseren Habitus, besonders wegen des lang gestreckten gegliederten Hautpanzers und der langen Schwanzborsten, am meisten Aehnlichkeit

mit gewissen frei lebenden Copepoden, denen sie indessen wegen des vollständigen Mangels an Fusswerkzeugen nicht beigerechnet werden können. Am ehesten lassen sie sich den Anneliden anschliessen, obgleich auch hiergegen sich einige Bedenken erheben. Der Vortragende legt theils über die anatomischen Verhältnisse, theils über die verschiedenen Arten, von denen er einige neue aufgefunden hat, ausführliche Zeichnungen vor.

Fernere Mittheilungen desselben Vortragenden betreffen Untersuchungen über *Desmoscolex*, einer ebenfalls bisher noch wenig bekannten marinen Thierform, die vor einigen Jahren von Claparède entdeckt und nach ihm noch von Mecznikow beobachtet worden ist, ohne dass es diesen beiden Forschern gelungen wäre, Aufklärung über die Organisation und Natur des Thierchens zu geben. Claparède hält dasselbe für eine Annelide und Mecznikow für eine Arthropoden-Larve. Nach den Untersuchungen des Vortragenden gehört der *Desmoscolex* seiner inneren Organisation nach zu den Nematoden. Der wurmförmig gestreckte Leib ist mit Ausschluss des Kopfes von 17 starken, braun gefärbten Reifen umgeben, die theils auf der Rücken- theils auf der Bauchseite abwechselnd zusammengesetzte Borsten tragen. welche Eigenschaft wiederum entschieden an die Anneliden erinnert. Die Mundöffnung liegt auf der Spitze des Kopfes und geht in einen muskulösen Oesophagus, an den sich der gerade nach hinten verlaufende Darm schliesst, der auf der Rückenfläche des drittletzten Körperringes mit einem conisch nach aussen vorspringenden After endigt. *Desmoscolex* ist getrennten Geschlechts und ovipar. Die weibliche Geschlechtsöffnung liegt zwischen dem 11. und 12. Körperringe und trägt die runden Eier auswärts angeklebt, oft noch eine zeitlang mit sich herum. Die männliche Geschlechtsöffnung liegt im Ende des Darmes und trägt als Begattungsorgane zwei hornige Spiculae. Die weiblichen Individuen zeichnen sich ausserdem auch noch auf den ersten Blick durch zwei auf dem 8. Körperringe stehende sehr lange und nach hinten zurückgebogene Borsten aus. Zwischen dem 3. und 4. Körperringe liegen zwei rothe Augenpunkte.

Ausser dem *Desmoscolex* hat der Vortragende noch mehrere neue, damit verwandte Thierformen aufgefunden, deren Eigenthümlichkeiten näher erläutert und über welche, sowie über *Desmoscolex* selbst detaillirte Zeichnungen vorgelegt wurden.

Professor Binz berichtet über eine Untersuchung von Helmholtz betreffs des sogenannten Heufiebers und dessen Heilung durch örtliche Anwendung von Chinin. — Man versteht bekanntlich unter jener Benennung eine Krankheit, die einzelne Personen alljährig mit dem Anfang des Sommers zu befallen pflegt. Sie äussert sich als heftiger Nasalkatarrh, der auf Schlund, Kehlkopf und mitunter auch auf die Bronchen übergreift, sich örtlich

durch Schmerzhaftigkeit und stärkere Absonderung der befallenen Theile, allgemein durch Fieber, Kopfschmerz und Abmattung von den gewöhnlichen Katarrhen auszeichnet. Als besonders differirend ist hervorzuheben, dass jener Katarrh bei kühlem Wetter pausirt, dagegen bei warmem sich steigert; und dass ebenso ein Nachlass eintritt, wenn die Patienten an einem kühlen Ort verweilen, während die einzelnen Zustände sich zum Unerträglichen steigern können, wenn directe Sonnenhitze einwirkt. Eine Neigung zu sonstigen Katarrhen rheumatischer Art u. s. w. braucht bei den vom Heufieber befallenen nicht vorhanden zu sein; es ist sicher, dass eine Beziehung des einen zu den andern nicht besteht.

Der Name Heufieber (Heuasthma, Heukatarrh) rührt daher, dass man in England, wo die Krankheit am häufigsten zu sein scheint, glaubte und wohl noch glaubt, die Gerüche des frischen Heues seien häufig die Ursache davon, denn gerade fast ausnahmslos in der Zeit der Grasblüthe und beginnenden Heuernte scheinen die Anfälle aufzutreten, um im Spätsommer vollkommen zu verschwinden. Die Krankheit führt auch den Namen »typischer Frühsommerkatarrh«, aus welcher Bezeichnung schon die Ansicht durchleuchtet, dass man es hier mit einer typisch wiederkehrenden, also nervösen Form zu thun habe. Seit dem Jahre 1819 (Bostock) hat sich besonders in England eine Reihe von Aufsätzen über den genannten Zustand angesammelt. In Deutschland lenkte vor allen Phöbus in Giessen die Aufmerksamkeit darauf. In Verbindung mit einigen persönlichen Beobachtungen stellt er in seiner vortrefflichen Schrift: »Der typische Frühsommerkatarrh oder das sogenannte Heufieber, Heuasthma. Giessen, 1862. 284 Seiten« alles zusammen, was bis dahin in und ausser Deutschland hierüber beobachtet und geschrieben worden war. Trotz der genauen schriftstellerischen Analyse aller bekannten Einzelheiten bleibt jedoch das Endresultat betreffs des Wesens und der Heilung der Krankheit ein durchaus unzureichendes. Das vollständige Dunkel über die selbst entfernteren Ursachen des Prozesses entspricht genau dem Mangel einer auch nur halbwegs zuverlässigen Therapie. Helmholtz in Heidelberg scheint der Erste gewesen zu sein, welcher die Secrete der vom Heufieber befallenen Nasenschleimhaut einer genauen mikroskopischen Untersuchung unterwarf. Er war dazu leicht in der Lage, da er selbst seit etwa 20 Jahren regelmässig gegen Ende Mai oder Anfang Juni von der Krankheit befallen wurde. Seit 5 Jahren hatte er jedesmal gewisse vibrionenartige Körperchen wahrgenommen, die zu andern Zeiten fehlten. Diese Gebilde, deren genauere Beschreibung in Virchow's Archiv für pathologische Anatomie Bd. 46, Heft 1 sich finden wird, scheinen fest in den Nebenhöhlen und Recessen der Nase zu sitzen, haben lebhafte Bewegung in der Wärme und sind träge bei niedrigerer Temperatur.

Der Vortragende hatte dargethan, dass alle solche Gebilde, die aus contractiler Substanz bestehen, ungemein empfindlich von neutralen Chininsalzen zerstört werden, indem das Alkaloid diese Substanz einfach fällt. Als Helmholtz diese Untersuchungen kennen lernte, versuchte er Injectionen in die Nasenhöhle von Chininsulfat 1:750, da er von der Anschauung ausging, dass jene »Heufiebervibrionen«, wenn sie auch nicht die unmittelbare Ursache der Krankheit seien, dieselbe jedenfalls durch ihre Bewegungen und ihre Zersetzungsproducte sehr compliciren könnten. Die Voraussetzung hat sich nunmehr in zwei auf einander folgenden Sommern als richtig erwiesen. Helmholtz war jedesmal im Stande, den in der Nase beginnenden specifischen Katarrh durch genau und sorgsam ausgeführte Chinininjectionen zum Verschwinden zu bringen. Die Vibrionen fehlen darnach im Secret vollständig. Wurden die Injectionen einige Tage ausgesetzt, so begann die ganze Reihe der Krankheitserscheinungen von Neuem, bis die Zeit des gewohnten Aufhörens herankam. Es ist durch diese Beobachtung, die dem Vortragenden wegen der therapeutischen Beziehung d. d. 10. Aug. 1868 brieflich mitgetheilt worden war, bewiesen, dass der vorliegende Fall von Heufieber durch örtliche Anwendung des Chinin geheilt wurde; und sehr wahrscheinlich gemacht, dass die in dem Nasensecret lebenden Vibrionen, selbst wenn es keine für die Krankheit specifische Form sein sollte, doch mindestens die Ursache der schnellen Steigerung der Erscheinungen durch warme Luft sind, indem die Wärme sie zu lebhafterer Thätigkeit anregt. Auch weist dieser Fall darauf hin, das Wesen der Krankheit nicht in einer primären Störung des Nervensystems zu suchen, wie dies bisher in Ermangelung anderweitiger Anhaltspunkte fast allgemein geschah. Nimmt man die gefundenen Parasiten als Ursache oder als wichtige Complication des Zustandes an, so könnte es auffallend erscheinen, dass dieselben in den heissen Tagen des Spätsommers nicht vorhanden sind; aber gerade dieser Umstand spricht eher zu Gunsten jener Annahme, da das Auftreten vieler in der Natur vorkommenden niedersten Organismen an eine genau begrenzte Jahreszeit gebunden ist.

Die für Manchen sich darbietende Schwierigkeit, alle Theile der Nasenhöhle mit medicamentösen Flüssigkeiten zu bespülen, veranlasst den Vortragenden, auf die Weber'sche Dusche aufmerksam zu machen, die man natürlich auch durch den chirurgischen Irrigator ersetzen kann. Es wird jenes Instrument vorgelegt, ebenso die Phöbus'sche Monographie und sodann eine nach einer Skizze von Helmholtz angefertigte Zeichnung der gefundenen parasitären Gebilde.

Dr. Pfitzer legte eine druckfertige Abhandlung »über die mehrfache Epidermis und das Hypoderma« vor. Dieselbe beschäftigt sich mit der Frage, ob die zwei bis vielen, aus blattgrün-

freien, oft verdickten Zellen bestehenden Schichten, welche man bisweilen statt der einfachen Epidermis an der Oberfläche von Blättern und Stämmen findet, in ihrer Gesammtheit der Oberhaut gleichwerthig seien, oder ob nur die eine, äusserste Zelllage als Epidermis, das ihr innen angrenzende farblose Gewebe aber als eine Abänderung des Grundgewebes gelten müsse. Die entwicklungsgeschichtliche Untersuchung (ausgeführt an Pflanzen aus den Gattungen *Abies, Acanthostachys, Arbutus, Begonia, Cyanotis, Elegia, Ephedra, Escallonia, Ficus, Ilex, Nerium, Peperomia, Picea, Pinus, Pittosporum, Tradescantia,*) hat nun ergeben, dass in sehr vielen Fällen derartige Schichten aus tangentialer Theilung der ursprünglich einfachen Oberhaut hervorgehen, und zwar oft erst zu einer Zeit, in welcher dieselbe sich durch reichliche Entwicklung von Haaren unzweifelhaft als Epidermis zu erkennen giebt. Es kommen dabei alle Uebergänge von einer einfachen Oberhaut zu einer theils aus ungefächerten, theils aus tangential getheilten Zellen bestehenden und weiter zu einer 2, 3 und vielfachen vor. Es ist somit unmöglich, nur die äusserste Zelllage des so durch Theilung gemeinsam entstandenen, farblosen Gewebes als Epidermis, die übrigen aber etwa (nach Oudemans) als »intermediäres Gewebe« zu betrachten; vielmehr müssen wir alles das, was aus der ursprünglichen Oberhaut, oder dem »Dermatogen« Hanstein's hervorgeht, zusammen als »mehrfache Epidermis« bezeichnen, obwohl die letztere bisweilen das Mesophyll um das siebenfache an Umfang übertrifft. Bei anderen der oben genannten Pflanzen entwickeln sich dagegen ganz ähnliche, im fertigen Zustand von der wahren mehrfachen Epidermis nicht unterscheidbare Schichten aus dem Grundgewebe, so dass man hier vom morphologischen Standpunkt aus eine einfache Oberhaut und ein Hypoderma (Kraus) annehmen darf. Da nun die Entwicklungsgeschichte noch in vielen Fällen nicht bekannt ist und da auch bei den Coniferen schwer einzureihende Uebergangs-Erscheinungen vorkommen, so empfiehlt es sich, sowohl mehrfache Epidermis als Hypoderma unter einen Begriff, als »oberhautartige (epidermidale) Schichten« zusammenzufassen. Der Vortragende erläutert ferner die Beziehung der wahren, durch tangentiale Theilung entstehenden mehrschichtigen Epidermis zu den Korkbildungen. Diese beiden Gewebe sind nicht als einander gleichwerthig anzusehen, da sie sich nach Inhalt und chemischer Constitution ihrer Zellen unterscheiden, und da in der mehrfachen Oberhaut selbst bei Verletzungen sich Kork entwickelt. Bei *Peperomia* wird dabei auf der Wundfläche eine der wahren Oberhaut ganz ähnliche und in dieselbe übergehende Zelllage gebildet. Ein Mittelglied zwischen Kork und mehrfacher Epidermis ist die Wurzelhülle, welche mit letzterer in der Entstehung, mit ersterem im Inhalt ihrer Zellen übereinkommt.

Hinsichtlich der physiologischen Wirksamkeit der oberfläch-

lichen farblosen Schichten deutet der Umstand, dass dieselben fast stets auf die Oberseite der Blätter beschränkt sind, auf eine Beziehung zur Beleuchtung. Es ist wahrscheinlich, dass in dem oft fast eine Linie dicken Wassergewebe eine merkliche Wärmemenge absorbirt wird. Es zeigt sich ferner, dass die mit umfangreichen oberflächlichen Wassergeweben versehenen Gewächse ausschliesslich heissen Climaten angehören, und dass dieselben fast durchweg Felsen oder namentlich als Epiphyten Baumstämme bewohnen. Da die Pflanzen gasförmiges Wasser überhaupt nicht aufnehmen können, die genannten Standorte aber vermöge ihrer Abschüssigkeit und geringen oder mangelnden Erddecke fallenden Regen oder Thau schnell abfliessen lassen, so ist klar, dass sowohl eine Minderung des Einflusses der Sonnenstrahlen, als eine Aufspeicherung einmal erworbenen Wassers in eigenen Geweben für epiphytische und Felspflanzen im Kampf um das Dasein von Nutzen sein muss.

Der Vortragende bemerkt zum Schluss, dass derselbe Zweck, der Schutz vor dem Tode aus Wassermangel, bei den auf Neuholland und Südafrika, zwei besonders dürre Länder, beschränkten *Restionaceen* ebenfalls mittelst eigener Einrichtungen bewirkt wird, welche aber auf dem Grundsatz der Beschränkung der Verdunstung im Falle der Gefahr beruhen, und in einem sehr eigenthümlichen Bau der Athemhöhlen und Vorhöfe der Spaltöffnungen bestehen. Der Vortragende behält sich vor, Näheres über diesen Gegenstand zu berichten, wenn eine auf denselben bezügliche und bereits in den Händen des Lithographen befindliche Tafel fertig vorliegen wird.

Professor Troschel legte eine Schrift des auswärtigen Mitgliedes der Gesellschaft Herrn Prof. del Castillo in Mexico vor: *Discurso pronunciado en la distribucion de premios a los alumnos del Colegio nacional de Mineria.* Mexico 1868, welche ihm durch Herrn Geheimen Bergrath Burkart zugegangen war, und verlas dessen Bemerkungen über den Inhalt, wie folgt: »In der Rede wird die Nothwendigkeit hervorgehoben, zur Ausbildung tüchtiger Bergleute mit den wissenschaftlichen Studien auch die Beschäftigung der Berg-Alumnen in der bergmännischen Technik zu verbinden, und die Aufmerksamkeit des Unterrichts-Ministers auf diesen Gegenstand hingeleitet. Sodann entwirft del Castillo in allgemeinen Zügen ein Bild der Fortschritte, welche in den verschiedenen Zweigen der bergmännischen Wissenschaften in Mexico inzwischen gemacht worden sind, dabei die Erweiterung der mineralogischen Kenntnisse des Landes, der Paläontologie und Geologie des Thales von Mexico und einen Gegenstand der Archäologie hervorhebend und ferner die Fortschritte des Bergbaues, der Metallurgie des Goldes und Silbers, so wie endlich die Höhe der Production der Edelmetalle, die Mittel sie zu erhöhen, den

Missgriff der Verwaltung bei Verpachtung der Münzstätten, die Production von Eisen, Schwefel und Soda in Mexico und die Erweiterung des Mineralreichthums des Landes durch die vorhandene Steinkohle und das Petroleum, so wie die Wichtigkeit ihrer Benutzung bezeichnend.«

Professor Troschel machte ferner darauf aufmerksam, dass die von ihm in der von der Niederrheinischen Gesellschaft herausgegebenen Jubelschrift beschriebene Gattung *Crustulum*, bereits im Jahre 1867 in den *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences Vol. I. Part. II. p. 311* von Verrill unter dem Namen *Astriclypeus* aufgestellt war. Ob *Crustulum gratulans* Tr. auch specifisch mit *Astriclypeus Manni* Verrill übereinstimme, ist noch nicht endgültig entschieden.

Dr. Kosmann sprach, unter Vorlegung von Dünnschliffen, über das Schillern und den Dichroismus des Hypersthens. Im Anschluss an die von Reusch entwickelte Theorie über das Schillern und dessen Beobachtungen am Adular und Labrador (Poggendorff's Annalen Bd. 116, 118, 120) wurde der Hypersthen von der St. Paulsinsel untersucht. Ein Schliff, dessen Fläche einen Winkel von $18^1/_2{}^0$ mit dem Hauptblätterdurchgang des Hypersthen macht, und in der Zone des vertikalen Prisma liegt, lässt den Schiller senkrecht zu derselben austreten. Eine Fläche, welche gleichfalls in der Verticalzone liegt und mit dem Hauptdurchgang einen Winkel von $25^1/_2{}^0$ einschliesst, zeigt, dass die Schillerrichtung mit derselben einen Winkel von 17° 33′ macht. 25° 30′ — 17° 33′ = 7° 57′. Im ersten Falle ist der Winkel des Schillers mit der Schlifffläche 18° 30′ . 1,668 (dem Brechungsexponenten des Hypersthens Descloizeaux) = 10° 58′; 18° 30′ — 10° 58′ = 7° 32′. Das Mittel ist 7° 44′. Unter dem Mikroskop zeigt sich, dass der Schiller durch eine unzählige Menge von regelmässig, unter sich parallel und unter dem angezeigten Winkel gegen den Hauptdurchgang eingewachsener Blättchen von oblonger Form hervorgerufen wird. Dieselben sind so fein und durchsichtig, dass ihre Umrisse zum öftern in dem umgebenden Silicate nicht zu entdecken sind. Blendet man aber das durchgehende Licht ab, so blitzt das ganze Sehfeld auf, von dem Schiller unzähliger, bis dahin nicht sichtbarer Blättchen. Die Blättchen brechen das Licht nicht; über ihre Natur kann noch nichts bestimmtes behauptet werden, als nur so viel, dass sie aus Eisenglanz oder Eisenoxydhydrat nicht bestehen können. Vogelsang will ganz ähnliche Blättchen im Labrador der St. Paulsinsel für Diallag ansehen; man möchte dieselben noch eher für Ilvait halten.

Schleift man ein Spaltungsstück des Hypersthen parallel mit dem zweiten Blätterdurchgang, so zeigt sich ein bisher ungekannter Durchgang, der mit der Schlifffläche (Querfläche nach Descloizeaux) ungefähr 25° oder 30° macht und welcher gleichfalls einen seidenar-

tigen Schiller hervorruft; er bildet mit dem Flächenschiller einen Winkel von circa 107°. Es zeigt sich aber ferner, dass parallel dieses Durchgangs nur der grüne Strahl der Hypersthenfarbe durchgelassen wird, während 90° gegen den Durchgang die dichroskopische Loupe ein rothes und grünes intensives Bild sehen lässt. Der rothe ordentliche Strahl ist in der Richtung der Hauptaxe polarisirt, der grüne senkrecht dagegen; es folgt, dass, in der Richtung der Hauptaxe gesehen, der grüne Strahl nicht zur Erscheinung kommen würde. Man kann nun an Schliffen, welche parallel der Querfläche gehen oder nicht mehr als 60° jederseits derselben abweichen, den Dichroismus des Hypersthen ohne Hülfe des Dichroskops zur Erscheinung bringen, wenn man die Schliffe um die Axe c dreht; es tritt jedesmal an der einen Seite die grüne Färbung, an der andern die rothe hervor. Haidinger's Pleochroismus des Hypersthen (siehe Poggendorff's Annalen Bd. 76) erklärt sich dadurch, dass zwischen den beiden Extremen des rothen oder grünen Strahls nothwendig die Mischtöne aus beiden sich zeigen müssen, wie denn auch die verschiedenen Dünnschliffe im durchgehenden Lichte verschieden gefärbt erscheinen, gelb, nelkenbrau, braunroth und derartige Nüancen. Eine ausführlichere Beschreibung dieser Erscheinungen ist einem besonderen Aufsatze vorbehalten.

Dr. W. Preyer legte der Gesellschaft das in Europa seltene Prachtwerk »*The birds of America from drawings made in the United States and their territories*« von John James Audubon vor, welches er von einem grossmüthigen Freunde Herrn Gustav Kutter aus New-York zum Geschenk erhalten hatte. Es besteht aus 8 Bänden Text und einem Atlas von 150 Tafeln (1 Meter hoch, 0,6 Meter breit), welche theils chromolithographirt, theils mit dem Pinsel colorirt sind und zahlreiche Nordamericanische Vögel in Lebensgrösse darstellen. Im Jahre 1826 unternahm es Audubon (1780 geb., 1851 gest.) nach 25jährigen ornithologischen Studien in Nordamerica sein Werk im Selbstverlage in London und zwar 435 Tafeln in 87 Lieferungen (jede Lieferung zu 2 Guineen) zu ediren. 1828—1840 aber erschien es in New-York in 4 Bänden und 500 Tafeln in Folio zu dem Preise von 200 Pfund Sterling. 1840—1844 wurden in America und in England kleinere Ausgaben veranstaltet und 1831—1839 unter dem Titel »*Ornithological Biography*« in Edinburgh und London 6 Bände Text zu jenen Tafeln für sich publicirt. Der vorgelegte Atlas ist 1860 bei Roe Lockwood & son (jetzt G. R. Lockwood) in New-York verlegt, die Tafeln von S. Bien ebenda lithographirt und von S. W. Audubon revidirt. Die Vögel sind sämmtlich in ihren natürlichen Stellungen auf Zweigen, im Wasser u. s. w. zum Theil mit ihren Eiern und Nestern abgebildet und mit ihnen zugleich ihre Lieblingsnahrung. Besonders werthvoll ist die treffliche zweifache Abbildung des jetzt ausgestor-

benen nordischen Pinguins (*Plautus impennis* Steenstr.), wohl die einzige, welche in natürlicher Grösse überhaupt veröffentlicht worden ist.

Medicinische Section.

Sitzung vom 15. Januar 1869.

Prof. Binz sprach über den Unterschied in der Resorption des Kaffee- und des Theealkaloides. Setzt man 1—2 Stunden nach Genuss von relativ schwachem Kaffee dem Harn, nachdem man früher, vor der Kaffeeaufnahme, die Blase entleert und ihren Inhalt zur spätern Controlle reponirt hatte, Schwefelsäure und concentrirte wässrige Jodlösung in bestimmtem Verhältniss zu, so erhält man den für die Pflanzenbasen charakteristischen Niederschlag. Am besten eignen sich diese Quantitäten: Zu 10 Ccm. Harn 1 Tropfen concentrirte SO_3 und 10 Tropfen einer Lösung von 4,0 ungepulvertem Jod, 2,0 Jodkalium, 80,0 Wasser; die vorhandenen Mengen von Harnstoff, Harnsäure u. s. w. sind dabei gleichgiltig. Geschieht nun dasselbe nach Aufnahme von starkem Thee, so zeigt sich kein Niederschlag, sondern nur eine mehr oder weniger gesättigte Jodfärbung, die allerdings intensiver ist, als wenn kein Thee getranken worden war. Der Versuch wurde mit zwei entsprechenden Harnproben demonstrirt. — Coffein und Theein sind nun, wie bekannt, identisch; der Thee enthält nach Angabe der bisherigen Analysen eine grössere Quantität Alkaloid und beim Infundiren, wie es unter den gewöhnlichen Verhältnissen geschieht, geht eine grössere Quantität auch über, denn ein regulärer Aufguss vom Thee gibt die erwähnte Reaction stärker, wie der vom Kaffee. Es muss demnach ein anderer Körper vorhanden sein, der in dem einen Fall die Ueberführung in den Harn hindert oder in dem andern sie begünstigt. Am nächsten lag es, an die erstere Möglichkeit zu denken und den Ueberschuss an Gerbsäure im Thee als Ursache der Nichtaufnahme des Theein zu betrachten. Der Vortragende hatte die von ihm im Kaffee und im Thee aufgenommene Gerbsäure quantitativ bestimmt und sodann den zu infundirenden Kaffee mit der Differenz versetzt. Er selbst nahm dieses Infus, eine Controllperson (Dr. Rieth) zu gleicher Zeit und unter sonst gleichen Verhältnissen das freigebliebene. Der beiderseitige Harn, sechsmal nacheinander, alle halbe Stunde untersucht, ergab in der Reaction die Unterschiede, welche der Voraussetzung entsprachen. Der Versuch wurde im Ganzen zweimal mit dem nämlichen Erfolg angestellt. Sein Resultat beweist, dass die Ueberführung des Theein in den Harn durch die Anwesenheit einer grössern Quantität Tannin im Theeaufguss gehindert wird; dass die Vorschrift, bei Vergiftungen durch Pflanzen-

basen grosse Dosen Gerbsäure zu reichen, unter Umständen ihrem Zweck vollkommen entspricht; und ferner, dass die physiologischen Wirkungen des Thee's unabhängig sind von seinem Gehalt an Theein, weil von diesem Körper jedenfalls nur unbedeutende Quantitäten in die Säfte übergehen. Man könnte noch an die Möglichkeit denken, dass der Ueberschuss von Gerbsäure im Thee das Alkaloid im Kreislauf leichter zerlegbar und damit seinen Uebergang in den Harn unmöglich mache. Es widerspricht das jedoch Allem, was man sonst über das Verhalten gerbsaurer Verbindungen weiss. — Ausführlichere Mittheilungen über den Gegenstand des Vortrages sollen anderweitig erfolgen.

Ausserordentliche General-Versammlung

am 1. März 1869.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 34 Mitglieder.

Nachdem der Antrag der chemischen Gesellschaft, welche seit einigen Jahren in Bonn besteht, sich als eine besondere Section der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde anzuschliessen, durch eine für diesen Zweck erwählte Commission in Berathung genommen war, wurde diese ausserordentliche Generalversammlung der Niederrheinischen Gesellschaft berufen, um über den Antrag Beschluss zu fassen. Die Versammlung stimmte dem Antrag zu und genehmigte die von der Commission vorgelegten neuen Statuten fast einstimmig. Hiernach theilt sich die Gesellschaft jetzt in drei Sectionen, in die physikalische, chemische und medicinische, welche jährlich neun allgemeine Sitzungen halten werden, und zwar in jedem Monat eine, mit Ausschluss der Monate April, September, October, wobei jeder Section überlassen bleibt, ob und wie viele Sitzungen sie noch ausserdem halten will.

Allgemeine Sitzung am 8. März 1869.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 51 Mitglieder.

Wirkl. Geh. Rath v. Dechen legte einen Probedruck der zweiten Ausgabe der geognostischen Karte von Deutschland, England, Frankreich und den Nachbarländern vor, welche nach Vollendung des Druckes in der S. Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung in Berlin erscheinen wird. Da die erste Ausgabe dieser Karte bereits im Jahre 1839 herausgegeben worden ist, so hat die überaus grosse Thätigkeit in der geognostischen Untersuchung der dargestellten Länder eine grosse Menge von Berichtigungen der Grenzen der Gebirgs-Formationen herbeigeführt, während im Allgemeinen die Karte sich, bei einer nur oberflächlichen Betrachtung, wenig geändert zu haben scheint.

Die auf der Karte zur Darstellung gebrachten Formationen haben einige Abänderungen erfahren. Auf der ersten Auflage erscheint die älteste der paläozoischen Abtheilung als: Grauwackengruppe ungetrennt; auf der vorliegenden Karte ist nicht allein die darin enthaltene Silur- und Devonformation von einander getrennt, sondern in dieser letzteren sind unterschieden: Unterdevon und zusammengefasst Mittel- und Oberdevon.

In der Juragruppe unterschied die erste Auflage nur Lias und Jura, während die letztere Abtheilung auf der vorliegenden in braunen und weissen Jura getrennt erscheint. Bei der Tertiär-Formation ist die Unterscheidung der Abtheilungen durch Hinzufügung des Oligocäns von Beyrich vervollständigt worden. In der ersten Auflage waren die vulkanischen Gesteine zusammengefasst, hier erscheinen Trachyt, Basalt und die Produkte der erloschenen Vulkane getrennt.

Bei der ersten Ausgabe wurden die Exemplare mit der Hand illuminirt und jede der 28 dargestellten Formationen durch eine besondere Farbe unterschieden. Die vorliegende Ausgabe wird durch Farbendruck hergestellt. Durch Anwendung derselben Methode, welche bei der Uebersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen versucht worden ist, nämlich: die grossen Formationsgruppen mit derselben Farbe anzugeben und die Abtheilungen innerhalb derselben durch schwarz gedruckte Schraffirungen zu unterscheiden, ist es möglich geworden, die Farben auf 12 zu vermindern, welche sich leicht und mit grosser Bestimmtheit von einander unterscheiden um gleichzeitig den wesentlichen Vortheil zu erreichen, dass die Zusammengehörigkeit dieser Abtheilungen in die Augen fällt und die grossen Formationsgruppen mehr auseinander gehalten werden.

Es wurde noch besonders hervorgehoben, wie auf dieser Karte die Identität der Sedimentär-Formationen, die Reihenfolge derselben.

als das Resultat geologischer Beobachtungen in dem bisher am genauesten untersuchten Theile von Europa nachgewiesen werden könne und wie die Karte, als das schliessliche Resultat aller dieser Beobachtungen, als der Inbegriff dessen, was hierin unabänderlich festgestellt ist, betrachtet werden muss.

Die Ausführung des Farbendrucks in dem Berliner lithographischen Institute (Lehmann) kann wohl als eine gelungene bezeichnet werden. Die Uebereinstimmung der Farbenränder mit den fein punktirten Grenzen ist wenigstens im Ganzen genauer innegehalten, als auf den meisten geognostischen, in Farbendruck hergestellten Karten.

Dr. W. Preyer theilte einige Ergebnisse seiner mit wasserfreier Blausäure angestellten Vergiftungsversuche mit. Wenn auch die bisherigen keineswegs zahlreichen Experimente über diesen Gegenstand unzweifelhaft die beispiellose Giftigkeit des reinen Cyanwasserstoffs beweisen, so liefern sie doch keine genauen numerischen Werthe. Namentlich sind es drei Fragen, von eben so grossem praktischen wie theoretischen Interesse, die noch unbeantwortet waren: 1) Wie lange muss *in minimo* die Einathmung wasserfreien Blausäuredampfs dauern, damit (bei einem beliebigen Thiere) der Tod eintritt? 2) Wie viel Zeit verfliesst *in minimo* vom Augenblick der Einverleibung des Giftes bis zum letzten Athemzuge? 3) Wie gross ist *in minimo* die Dosis, welche erforderlich ist, um überhaupt den Tod herbeizuführen? Ausserdem fragt es sich 4) ob mit den durch Schönbein verfeinerten Methoden des Blausäurenachweises in allen Fällen unmittelbar nach der Tödtung das Gift im Cadaver aufgefunden werden kann.

Die Versuche ergaben u. a. Folgendes: Ein Kaninchen (1800^{gr}) starb, d. h. hörte für immer auf zu athmen, 80^{s} nach Application eines Tropfens auf die unverletzte Cornea, ein zweites 60^{s} nach Benetzung der Zunge mit 7 Tropfen, ein drittes 19^{s} nach Einführung je eines Tropfens in die Nasenlöcher, ein viertes (770^{gr}) starb 26^{s} nach Einathmung des Gases während 3^{s}. Wurde ein Tropfen auf ein Blatt Papier gebracht und einem Kaninchen vor die Nase gehalten, so traten deutliche Respirationsbeschwerden ein. Ein Tropfen in das rechte Ohr gespritzt bewirkt rechtsseitige Lähmung.

Von 6 Meerschweinchen starben 3 innerhalb 10 bis 13^{s} nach momentaner Berührung der Nasenschleimhaut mit festem (durch die eigene Verdunstungskälte erstarrtem) Cyanwasserstoff, 3 andere wurden durch Inspiration getödtet, das erste athmete 5^{s} lang über tropfbarer wasserfreier Blausäure und war nach weiteren 5^{s} todt, das zweite starb 16^{s}, nachdem es 2^{s}, das dritte 15—16^{s}, nachdem es nur 1^{s} lang in einer mit wasserfreiem Blausäuregas gemischten Luft geathmet hatte. Diess ist aber die Grenze. Es ergibt sich:

1) Die Einathmung wasserfreien Cyanwasserstoffgases führt bei Meerschweinchen den Tod herbei, wenn sie nur **eine** Secunde dauert. Bei Kaninchen genügen drei Secunden.

2) Die Zeit, welche vom Einführen der tödtlichen Dosis in den Körper bis zum letzten Athemzuge vergeht, beträgt, wenn man von den oft mehrere Minuten nach der letzten Inspiration eintretenden völlig effectlosen inspiratorischen Zuckungen absieht, bei Meerschweinchen 15 bis 16, bei Kaninchen 15 bis 19s *in minimo*.

3) Die Minimaldosis wasserfreier Blausäure, welche bei Meerschweinchen und Kaninchen den Tod herbeiführt, ist so klein, dass sie genau mit den vorhandenen Hülfsmitteln nicht bestimmbar ist. Wie viel Blausäuredampf ist ein Meerschweinchen im Stande innerhalb einer Secunde durch Einathmung einer damit vermischten Luft in seinen Kreislauf einzuführen?

4) Mit Wasserstoffhyperoxyd, welches ein Milliontel Blausäure im Blute anzeigt, konnte in keinem der durch Einathmung getödteten Warmblüter das Gift nachgewiesen werden, selbst nicht in der noch warmen Leiche. Zwei Frösche, die durch Einathmung starben, lieferten jedoch ein positives Resultat bei dieser Blausäureprobe.

Ob die Angaben älterer Autoren, man könne mit wasserfreier Blausäure ein Thier »augenblicklich« tödten, so dass sie »wie vom Blitze oder einer Kanonenkugel getroffen« sterben, richtig sind, bleibt sehr zweifelhaft. Jedenfalls wären dazu kolossale Mengen des Giftes erforderlich. Ein Cubikcentimeter 60procentige Blausäure einem Kaninchen durch die *V. iugularis* in das Herz injicirt, bewirkte erst nach 29s Krämpfe; nach weiteren 10s blieb das Thier plötzlich wie gebannt liegen ohne Bewegung, respirationslos, reactionslos, ohne Herzschlag.

Die ausführliche Beschreibung der hier erwähnten Versuche wird in dem in kürzester Frist erscheinenden zweiten Theil der Schrift des Vortragenden »Die Blausäure, physiol. unters.« (Bonn bei M. Cohen & Sohn) veröffentlicht werden.

Im Anschluss an die in der Sitzung vom 3. Februar mitgetheilten Erscheinungen des Flächenschillers und des Dichroismus des Hypersthens machte Dr. Kosmann weitere Mittheilungen über dieses Thema. Der eigenthümliche kupferrothe Schiller auf dem Hauptblätterbruch des Hypersthens (Längsfläche nach Descloizeaux) kann zunächst auf der rohen Bruchfläche selbst orientirt werden, indem man dieselbe befeuchtet und mit einem Deckgläschen bedeckt; bei richtiger Wendung in horizontaler Lage nimmt man jetzt den Schiller deutlicher wahr als vorher bei diffusem Lichte; dreht man aber in horizontaler Ebene das Individuum um 180°, so ist der Schiller verschwunden. Es wurde schon gesagt, dass dieser Schiller von kleinen oblongen, unter sich parallel, aber gegen die Hauptaxe rechtwinklig

eingewachsenen Täfelchen herrühre, deren Natur zur Zeit noch nicht bestimmt ist, und dass der durch diesen Parallelismus hervorgebrachte Durchgang einen W. von $7^3/_4{}^0$ mit dem Hauptdurchgange einschliesse.

Ein bisher ungekannter Durchgang des Hypersthens zeigte sich an einem Dünnschliffe parallel dem zweiten Blätterdurchgange (Querfläche), bildete mit dieser einen W. von ca. 18° und ist so gerichtet, dass er mit der Richtung des Flächenschillers einen W. von ca. 115° einschliesst. Diese Richtung wurde durch einen Dünnschliff, dessen Fläche einen W. von 108° mit dem Hauptblätterdurchgang machte, constatirt. Sein Auftreten bewirkt, dass an den Dünnschliffen der Dichroismus des Hypersthens ohne Hülfe der dichroskopischen Lupe wahrgenommen werden kann. Alle Schliffe, welche von jenem Durchgange aus auf Seiten der Querfläche liegen, zeigen bei der Drehung um die Hauptaxe rechts die grüne, links die rothe Farbe, die Schliffe, welche vom Durchgange aus auf Seiten der ersten Spaltungsrichtung liegen, zeigen die Farben in entgegengesetzter Lage. Parallel jenem Durchgange, der kurzweg als der dichroistische zu bezeichnen wäre, wird nur der grüne Strahl durchgelassen, indem in der dichroskopischen Lupe das sonst rothe Feld, in jener Richtung gesehen, farblos erscheint. Diese unmittelbare Wahrnehmung des Dichroismus hört auf bei den Dünnschliffen, welche mehr als 60° jederseits von dem dichroistischen Durchgange abweichen, und dieselben wären in dieser Beziehung als neutrale Richtungen zu bezeichnen; dieselben zeigen in der dichroskopischen Lupe das rothe und grüne Bild von gleicher Intensität.

Aber auch in diesen Richtungen zeigt sich der Dichroismus des Hypersthens unmittelbar zur Zeit des Sonnenuntergangs, wenn durch das schräge Auffallen der Strahlen das Tageslicht parallel dem Horizont polarisirt erscheint: hält man dann die neutralen Dünnschliffe so, dass die Hauptaxe senkrecht zum Horizont steht, so erscheinen sie schmutzig grün, wendet man aber die Hauptaxe parallel mit dem Horizonte, so erscheinen sie kirschroth. Wie früher bemerkt, ist der rothe Strahl in der Ebene der Hauptaxe, der grüne in der Ebene der horizontalen Axe polarisirt.

Von Bedeutung ist die durch den dichroistischen Durchgang hervorgebrachte Structur des Hypersthens und der mit ihm zusammenhängende Dichroismus aus dem Grunde, weil letzterer bisher als in directer Beziehung zu den Elasticitätsaxen des Minerals stehend aufgefasst wurde, so also, dass in der Richtung der Axe der grössten Elasticität der weniger gebrochene (beim Hypersthen der rothe ordentliche Strahl in der Richtung der Hauptaxe), in der Richtung der Axe geringster Elasticität der stärker gebrochene Strahl (hier der grüne ausserordentliche Strahl in der Richtung der Brachydiagonale) auftretend gedacht wurde. An dem vorliegenden Indivi-

duum, welches von der St. Paulsinsel stammt, erleidet dies Verhältniss eine Abweichung, indem der grüne Strahl nicht der Richtung der Brachydiagonale, sondern in einem W. von ca. 108° gegen dieselbe sich fortpflanzt. Da aber Descloizeaux durch seine Beobachtungen die Symmetrie der Axendispersion am Hypersthen festgestellt hat, so dass er auf dieselbe gestützt den Hypersthens dem rhombischen System eingereiht hat, so scheint es, dass der Dichroismus des Hypersthens, da er die Folge eines Durchganges ist, der eine Dissymmetrie des Krystalls herbeiführt, getrennt von dem sonstigen optisch-zweiaxigen Verhalten desselben betrachtet werden muss.

Prof. Wüllner theilte die Resultate einer Untersuchung mit, welche er mit Herrn Dr. Bettendorff gemeinschaftlich über die Spectra angestellt hatte, welche einige Gase zeigen, wenn man bei hohem Drucke durch dieselben den Inductionsstrom hindurchgehen lässt. Der dazu benutzte Apparat bestand in einem Uförmig gebogenen Rohre, dessen einer Schenkel etwa 900 Mm., dessen anderer Schenkel etwa 2,5 M. lang war. Der kurze Schenkel war an seinem oberen Ende in die Form einer Geissler'schen Spectralröhre gebracht, deren capillares Rohr eine Länge von 15 Mm. hatte. Die Geisslersche Röhre hatte 2 Paare von Elektroden, deren Enden bei dem einen Paare 16 Mm., bei dem anderen 80 Mm. von einander entfernt waren; ausserdem hatte die Röhre zwei mit einem Glashahne verschliessbare Ansatzröhren, deren eine mit einer Geisslerschen Quecksilberluftpumpe, deren andere mit dem die zu untersuchenden Gase enthaltenden Gasometer mit Zwischensetzung eines mit wasserfreier Phosphorsäure gefüllten Rohres und eines mit concentrirter Schwefelsäure gefüllten Kugelapparates in Verbindung gesetzt war. Nachdem der Apparat durch anhaltendes Hindurchziehen von trockner Luft ausgetrocknet war, wurde er soweit mit Quecksilber gefüllt, dass dasselbe über der untern Biegung etwa 390 Mm. hinaufreichte, luftleer gepumpt und dann aus dem Gasometer mit dem zu untersuchenden Gase gefüllt, ausgepumpt, wieder gefüllt, und das so lange fortgesetzt, bis bei einem Gasdrucke von 5—10 Mm. sich bei dem Durchgehen des Inductionsstromes das reine bekannte Spectrum des zu untersuchenden Gases zeigte. Dann wurde durch Eintreten von Gas aus dem Gasometer und später durch Eingiessen von Quecksilber in den langen Schenkel des Rohres das Gas in der Geisslerschen Röhre zusammengedrückt und gleichzeitig das Spectrum beobachtet, welches der Inductionsstrom gab, der das Gas durchsetzte. Als Inductionsapparat wurde ein Ruhmkorff'scher der grössten Sorte benutzt und zum Erregen des Stromes eine Batterie von 6 Grove'schen Elementen angewandt. Bei Benutzung des einfachen Inductionsstromes waren die Zuleitungsdrähte an dem weiten Elektrodenpaar angehängt.

Bei der Untersuchung des Wasserstoffs zeigte sich zunächst

bei Gasdrucken bis zu 400 Mm. das von dem Vortragenden früher beschriebene I. Wasserstoffspectrum und auf demselben die beiden hellen Linien Hα und Hβ. Stieg der Druck auf 520 Mm., so trat das I. Spectrum schon zurück, die Schattirungen wurden verwaschen, während Hα und Hβ immer heller wurden. Hβ war aber keine scharfe Linie mehr, sondern war erbreitert und an den Rändern stark verwaschen. Im violett ist an der Stelle von Hγ ein schön beleuchtetes helles Feld, welches das ausgebreitete und verwaschene Hγ zu sein scheint.

Ist der Druck des Gases gleich dem des Barometers, so zeigt sich Hα sehr hell, aber auch an den Rändern schon etwas verwaschen, daneben ein dunkles Feld, dann im Orange, gelb und grün ein continuirliches Spectrum, in welchem die Schattirungen des I. Spectrums noch zu erkennen sind. Hβ ist als Linie verschwunden, an der Stelle desselben zeigt das continuirliche Spectrum ein starkes Maximum der Helligkeit, blau und violett ist schön; das Spectrum reicht, da Hγ sich ebenso wie Hβ verbreitert hat, bis etwas über die Stelle von Hγ hinaus.

Bei weiterer Vermehrung des Druckes nimmt die Helligkeit der ganzen Erscheinung immer mehr zu und das Spectrum nähert sich in seinem Charakter immer mehr dem eines festen Körpers. Bei 1700 Mm. Gasdruck beginnt das Spectrum mit dem blendend hellen, aber an den Rändern schon beträchtlich verwaschenen Hα, von da ab ist das Spectrum continuirlich bis etwas über die Stelle Hγ hinaus; indess sind die verschiedenen Stellen noch sehr verschieden hell, neben Hα ist es am dunkelsten, die Helligkeit wächst durch Orange, gelb, grün bis zur Stelle von β, nimmt dann wieder ab und gegen Hγ hin wieder zu.

Bei einem Drucke von 3 Atmosphären, der erreichbaren Grenze, ist das Spectrum schon ein ganz continuirliches zu nennen, in welchem nur die Helligkeit anders vertheilt ist, als bei demjenigen fester Körper. Es beginnt mit Hα, welches noch zu erkennen, aber schon so verwaschen ist, dass bei noch weiterer Steigerung des Druckes es sicher ebenso verschwinden würde wie Hβ. Von Hα an bis hinter Hγ ist ein sehr helles continuirliches Spectrum, dessen Helligkeitsmaximum indess nicht wie bei dem Sonnenspectrum im gelb, sondern in der Gegend von Hβ liegt.

Da der Apparat eine stärkere Compression des Gases nicht gestattete, wurde zur Erzielung einer noch höheren Temperatur die Leydner Flasche mit dem Inductionsapparat verbunden. Bei Anwendung der nahen Elektroden gelang es, die Entladungen bis zu einem Drucke von 1300 Mm. durch den Wasserstoff zu treiben. Bei diesem Drucke ist das Wasserstoffspectrum dann ein absolut continuirliches und äusserst lichtstarkes, es beginnt eben vor Hα, da diese Linie sich verbreitert hat, und reicht bis an die Grenze des aus Hγ ent-

standenen Feldes. Die Lichtstärke des Spectrums ist so gross, dass es die Natriumlinie dunkel zeigt, ebenso wie bei dem früher vom Vortragenden beschriebenen Versuche zur Darstellung eines künstlichen Spectrums mit einer Fraunhoferschen Linie.

Es ergibt sich somit, dass der Wasserstoff ein ganz continuirliches Spectrum hat, wie ein fester Körper, wenn man ihn hinreichend weit erhitzt, in welchem die hellen Linien, welche sich bei niedrigerer Temperatur zeigen, verschwunden sind.

Sauerstoff und Stickstoff, welche dann untersucht wurden, zeigen ein ganz anderes Verhalten. Sie liefern bei hohem Drucke und besonders bei Anwendung der Flasche auch ein continuirliches Spectrum, in welchem aber die hellen Linien der II. Spectra entweder alle oder grossentheils sichtbar bleiben. Die Entladungen der Flasche konnten durch Sauerstoff bis zu einem Drucke von 400 Mm. geführt werden, das Spectrum war zwischen den von Plücker angegebenen Grenzen ganz continuirlich, im grün, blau und violett erschienen aber die hellen Linien des II. Sauerstoffspectrums mit sehr gesteigerter Helligkeit, nur die rothen und gelben Linien waren nicht mehr sichtbar.

Beim Stickstoff blieben alle Linien des II. Spectrum mit sehr gesteigerter Helligkeit sichtbar; die Entladungen der Flasche gingen bis zu einem Drucke von 500 Mm. hindurch, man sieht dann ein schönes continuirliches Spectrum, auf welchem mit blendender Helligkeit die von Plücker angegebenen Gruppen des II. Stickstoffspectrums sichtbar sind.

Das Uebergehen in ein einfaches continuirliches Spectrum zeigt also nur der Wasserstoff.

Dr. Weiss legte Stücke einer sogenannten Augenkohle von Saarbrücken (von Grube Geislautern und Jägersfreude, Flötz Charlotte) vor, welche einigen Anhalt für die Erklärung der Bildung dieser bekannten Erscheinung zu geben geeignet sind. Hier wie anderwärts treten in Glanzkohle Absonderungen auf, deren eigenthümliche runde flache tellerförmige Gestalt obigen Namen hervorgerufen haben. Wo die Erscheinung vollständig und deutlich ist, bemerkt man in jeder spiegelglatten Absonderungsfläche einen centralen Punkt, um welchen sich mehrere oft zirkelrunde Zonen ziehen, abwechselnd wellig gebogen wie der Rand eines flachen Tellers. Eine feine von dem Centrum ausgehende radiale Streifung ist nicht zu übersehen, an den Rändern gewöhnlich gröber, in der Mitte oft fast verschwindend. Die grosse Mehrzahl dieser Augen geht unter sich parallel und ist senkrecht gegen die leicht zu erkennende Schichtungsebene gerichtet; nächstdem ist eine andere auf der Schichtfläche senkrechte Richtung, in welcher ebenfalls oft Augen auftreten, ausgezeichnet; in andern Richtungen, schief gegen die vorigen oder gar parallel

der Schichtung treten nur ganz vereinzelte runde Spiegel auf. Die Saarbrücker Exemplare zeigen nun aber ausser dieser altbekannten Erscheinung noch Ueberzüge auf den Augen, welche aus dünnen Häutchen von Schwefelkies und Braunspath bestehen und welche genau die gleiche Oberflächenstructur wie die Spiegelflächen der Steinkohle selbst besitzen, so dass beide sich vollkommen decken.

Schon hierdurch kann man darauf geführt werden, dass man sich die Bildung dieser Augen nicht so vorzustellen habe, als seien sie eigenthümliche Absonderungen, deren Form sich nicht weiter erklären lasse, in welche sich nachher Schwefelkies oder Braunspath abgesetzt habe, sondern umgekehrt, dass die scheinbaren mineralischen Ueberzüge die Form der Spiegel erst hervorgerufen haben. Bestärkt wird man in dieser Vorstellung dadurch, dass man auf den Theilen der Spiegelflächen, wo der Schwefelkies (oder Braunspath) abgesprungen ist, mit einer scharfen Lupe, besser aber unter dem Mikroskop bei 100facher Vergrösserung. deutliche Vertiefungen von 3-, 6- oder 4 seitiger Form neben traubenförmig-rundlichen bemerkt, hervorgerufen durch die Ecken und Protuberanzen auf den metallischen Scheibchen, so dass in der That der Spiegel auf der Steinkohle nichts anderes ist, als der genaue Abdruck der Oberfläche der genannten Mineralscheibchen. Während die Vertiefungen vorzüglich an den Schwefelkiesabdrücken zu bemerken sind, kann man bei den Braunspathscheibchen mikroskopisch sehr gut deren excentrisch-fasrige Structur beobachten, zugleich auch, dass die Masse sehr mit Kohle verunreinigt ist, welche beim Behandeln mit Salzsäure zurückbleibt und öfters noch einzelne Gefässe oder Gefässbündel von Pflanzen wahrnehmen lässt. — Diese Spiegel stehen gleichwohl in unverkennbarem Zusammenhange mit den ebenen Ablosungen der Steinkohle selbst und treten eben da am häufigsten auf, wo diese ebenen Absonderungen vorwiegen, wie auch an den vorliegenden Stücken zu sehen ist. Auch bemerkt man an ihnen deutlich den Einfluss von Störungen, beiden Absonderungsarten gleichmässig zukommend. Die fette Glanzkohle wird nämlich vielfach von dünnen Lagen magerer Faserkohle durchzogen; überall aber, wo die letztere auftritt, geht der Spiegelglanz aller Absonderungsflächen verloren, obschon er auf beiden Seiten gleich stark ist. Indessen bemerkt man bei den mit Ueberzügen versehenen runden Ablosungen, dass Schwefelkies oder Braunspath nur unregelmässig die Faserkohle durchsetzt wie es deren poröser Substanz entspricht. — Fasst man alle Umstände zusammen, unter welchen diese Erscheinung der Augenkohle hier auftritt, so wird sich vielleicht am wahrscheinlichsten die Vorstellung ergeben, dass der allgemeinen Annahme gemäss die ebenen Ablosungen auf das Austrocknen und die damit verbundene Zusammenziehung der noch teigartigen Steinkohlen bildenden Pflanzenmasse zu beziehen sein werden, dass aber gleichzeitig eine Ausscheidung von Schwefel-

kies und Braunspath stattfand, welche in der bildsamen Masse jene Augen- oder Teller-Formen durch concentrisches scheibenförmiges Fortwachsen erzeugte. — Was die allgemeinere Anwendung der obigen Erklärung betrifft, so ist wenigstens zu erwähnen, dass die Universitätssammlung Handstücke von anderen Fundpunkten besitzt, welche zum Theil ebenfalls instructiv ein Gleiches lehren, wie die Saarbrücker Stücke. Uebrigens ist diese tellerförmige Absonderungsweise auch in andern Gesteinen als Steinkohle bekannt, wie z. B. in Letten der Zechsteinformation von Eisleben (s. S. Weiss, in Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1850) und auch mit denen in der Kohle sogleich verglichen und auf ihren Zusammenhang mit den sogenannten Schlechten (v. Carnall, ebenda) verwiesen worden.

Prof. vom Rath legte eine im lithogr. Inst. von A. Henry gefertigte Krysfallfiguren-Tafel vor, welche zur Erläuterung der im Märzheft der Pogg. Annalen erscheinenden VII. Fortsetzung der »Mineral. Mittheilungen« des Vortragenden bestimmt ist. Den Inhalt dieser Arbeit bilden: 1) die Berichtigung der Winkel des Vivianitsystems. Die Darstellung dieses Systems ist in allen bisher erschienenen Lehrbüchern äusserst fehlerhaft, sowohl in Bezug auf die Winkel als auch den Zusammenhang der Flächen. So beträgt der Winkel des vertikalen Prisma nicht 111° 12′, wie angegeben wird, sondern 108° 2′. Die Neigung der Basis zur Querfläche, welche in den Büchern zu 108° 35′ berechnet wird, beträgt nur 104° 26′ u. s. w. Es wurde demnach eine vollständig neue Durchmessung und Berechnung dieses interessanten Systems gegeben, und drei neue schiefe Prismen den bisher bekannten Flächen hinzugefügt. 2) Die Berichtigung der chemischen Formel des Kieselwismuths. Dies in Triakistetraëdern krystallisirende seltene Mineral war bisher in chemischer Hinsicht nur unvollkommen bekannt; es wurde für eine Verbindung eines Phosphats mit einem Silicat gehalten, und auch die Constitution dieses letztern war unbekannt. Zwei neue Analysen des Verf. zeigten, dass dem Kieselwismuth folgende, denkbar einfachste Formel $2Bi_2O_3+3SiO_2$ zukomme, welche verlangt Kieselsäure 16,13 und Wismuthoxyd 83,87. Eine sehr kleine Menge von Phosphorsäure (0,28 p.C.) und von Eisenoxyd (0,52 p.C.) kann nicht als wesentlich für die Mischung betrachtet werden. Die Krystallform wurde durch neue Zeichnungen erläutert und von den beiden, bisher zuweilen angegebenen Zwillingsgesetzen das eine als irrig nachgewiesen. 3) Bestimmung der Krystallform des Atelestit's. An diesen sehr kleinen Krystallen, welche das Kieselwismuth begleiten, wurde das Krystallsystem als monoklin und ausser zwei rhombischen Prismen, Längs- und Querfläche einer Schiefendfläche gemessen und gezeichnet. 4) Ueber den Labrador aus dem Nårödal bei Gudvangen am Sognefjord. Eine Analyse dieses Minerals ergab folgendes

Resultat: Kieselsäure 51,24. Thonerde 31,31. Kalkerde 15,63. Natron 1,86. Glühverlust 0,15. Diese Mischung ist wesentlich verschieden von allen bisher untersuchten Labradoren durch den hohen Kalk- und den geringen Natrongehalt, und lässt sich nicht mit der Hypothese vereinigen, dass der Labrador (wie auch der Oligoklas) ein Gemenge von Albit und Anorthit darstelle. Es ist nämlich nicht möglich, aus den beiden letztern Mineralien eine Mischung zu berechnen, welche annähernd mit derjenigen des Labradors aus Nårö übereinstimme. Vielmehr spricht obige Analyse dafür, dass die bisher angenommene Labradorformel in der That einer selbständigen Mineralspecies entspreche. 5) Ueber den Boulangerit vom Silbersand bei Mayen. Die Analyse dieses bisher nur vermuthungsweise als Boulangerit bezeichneten, auf allen Halden vorkommenden Erzes ergab: Schwefel 18,51. Antimon 25,65. Blei 56,14; woraus die Formel $3PbS + Sb_2S_3$ folgt, welche diejenige des Boulangerits ist. 6) Ueber eine neue krystallisirte Legirung des Zinks und Calcium. Die betreffende aus 95,1 Zink und 4,9 Calcium — entsprechend der Formel $Zn_{12}Ca$ — bestehende Legirung krystallisirt im quadratischen Systeme. Die kleinen Quadratoktaëder, deren Endkanten $= 134^1/_2$, sind regelmässig in paralleler Stellung zu Platten mit einander verwachsen. Das Zink muss demnach als ein trimorphes Metall betrachtet werden: hexagonal in reinem Zustande; regulär in seiner Verbindung mit Kupfer, sowie in derjenigen mit 4 p.C. Natrium, wie G. Rose nachgewiesen; quadratisch in der Legirung mit 4,9 p.C. Calcium. Die Darstellung und Analyse dieser Zinkcalcium-Legirung geschah durch die HH. Dr. Blank und Bettendorff.

Derselbe Vortragende legte ferner vor die neue (5) Auflage von Dana's *System of Mineralogy*. Den vielen Fortschritten entsprechend, welche sowohl im krystallographischen als im chemischen Theile der Mineralogie seit 15 J., d. h. nach dem Erscheinen der 4. Aufl. dieses rühmlichen Werkes, gemacht worden sind, stellt sich dasselbe in wesentlich veränderter Gestalt dar. Der vorliegende Band ist nicht nur um die Hälfte stärker als der entsprechende Theil, die *Descriptive Mineralogy* der vorigen Aufl.; es ist nicht eine Seite ohne erhebliche Aenderung geblieben, und fünf Sechstel des Werks sind nach neuem Manuscript gedruckt worden. Als ein besonderer Vorzug ist hervorzuheben, dass Dana neben den ältern Mineralformeln auch stets die im Sinne der neuern Chemie gebildeten Formeln mittheilt. Grosses Gewicht hat Dana auf die Einführung einer richtigen Nomenklatur gelegt, und zu dem Zwecke mit eingehender Kenntniss der Literatur diejenigen Namen gewählt, denen die Priorität zukommt. Auf dem Gebiete der Mineralchemie ist das Werk vollständig, indem alle bekannten Analysen mitgetheilt werden. Ebenso ist Sorge getragen, dass bis zum Datum der Herausgabe des Werkes

die neusten Entdeckungen und Auffindungen auf dem Gebiete der Mineralogie Aufnahme gefunden haben. Es liegt in der Absicht des Verfassers, wie auch bei den früheren Ausgaben, von Zeit zu Zeit Supplementhefte in dem *American Journal of Science* erscheinen zu lassen, welche über die neuesten Fortschritte der Wissenschaft berichten sollen. Dem Werke ist ein *Catalogue of American localities of minerals* beigefügt, welcher die Mineralfundstätten eines jeden der vereinigten Staaten aufführt. — Ueber 600 zum grossen Theil neue Holzschnitte erläutern die Krystallformen. Das Werk ist stereotyp gedruckt und zeichnet sich in seiner Ausstattung sehr vortheilhaft vor ähnlichen Lehrbüchern aus.

Prof. Troschel legte eine als Geschenk für die Gesellschaft eingegangene Schrift vor: *Etudes sur les affinités chimiques par* C. M. Guldberg et P. Waage. Christiania 1867. 4.

Als neue Mitglieder sind gewählt:

Herr Rentner Stahlknecht.

Herr Dr. Rudolph Weise.

Chemische Section.

Sitzung vom 6. März 1869.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Nach Erledigung verschiedener geschäftlichen Angelegenheiten wurden folgende wissenschaftliche Mittheilungen gemacht.

1) Ueber die Siedepunkte der Allylverbindungen; von Dr. Tollens (mitgetheilt von Herrn Kempf).

Herr Kempf verliest ein Schreiben des jetzt in Paris lebenden Mitgliedes der Section, Herrn Dr. Tollens, über die Siedepunkte der Allylverbindungen. Herr Tollens hat die Siedepunkte dieser Verbindungen, die er in grösserem Massstab dargestellt hatte, von Neuem bestimmt und dabei gefunden, dass die Haloidäther des Allylalkohols genau dieselben Siedepunkte besitzen, wie die entsprechenden Aether des normalen Propylalkohols. Er weist ferner nach, dass man schon aus den Siedepunktsdifferenzen ersehen kann, dass der Gährungs-Butylalkohol und der Gährungs-Amylalkohol dem Isoprophylalkohol und nicht dem normalen Propylalkohol homolog sind.

2) Ueber den Einfluss der Temperatur auf das moleculare Drehungsvermögen einiger circularpolarisirender Substanzen; von R. Tuchschmid.

Seitdem Biot in der Mitte der 30er Jahre die Drehung des polarisirten Lichtstrahls durch verschiedene Körper und deren Lösungen beobachtet und untersucht hatte, wurden in die Technik verschiedene Apparate eingeführt, die es erlaubten, die Stärke der Drehung zu messen und daraus die Menge der trockenen Substanz zu berechnen, die in einer zu untersuchenden Flüssigkeit enthalten war. Mitscherlich, Ventzke u. a. machten später darauf aufmerksam, dass gewisse Flüssigkeiten ihr Drehungsvermögen mit der Temperatur wesentlich änderten, ohne das Gesetz, nach welchem diese Aenderung vor sich geht, näher zu erforschen. Erst Clerget gebührt das Verdienst, die Aenderung des Drehungsvermögens mit der Temperatur für invertirte Zuckerlösungen festgestellt zu haben.

Meine Arbeit, die ich unter Leitung des Herrn Prof. Landolt im chemisch-physikalischen Laboratorium des chemischen Instituts ausführte, bezieht sich auf den Einfluss der Temperatur auf das Drehungsvermögen von reinen und invertirten Zuckerlösungen, von Lösungen von Kampher in Alkohol und von Weinsäure in Wasser.

I. Reine Zuckerlösungen.

Gewöhnlich wird angenommen, dass das moleculare Drehungsvermögen des Zuckers von der Temperatur unabhängig sei, ohne dass darüber speziellere Angaben vorliegen. Die Beobachtungen, die ich darüber sowohl am Wild'schen als am Soleil'schen Apparat ausführte, zeigten mir, dass in der That für geringe Temperaturunterschiede die Aenderung im Drehungsvermögen innerhalb der möglichen Beobachtungsfehler liegen. Bei Temperaturen beobachtet, die ziemlich weit aus einander liegen, ergibt sich dagegen eine erhebliche Differenz und zwar beträgt dieselbe für einen Temperaturunterschied von 30° C. = 0,156 Theilstriche der Wild'chen Skale. Nach Biot lässt sich das moleculare Drehungsvermögen $[\alpha]$ einer Substanz durch die Gleichung definiren:

$$[\alpha] = \frac{\alpha}{l \varepsilon \delta}$$

worin α der beobachtete Drehungswinkel, l die Länge der Versuchsröhre, ε das Verhältniss der aktiven Substanz zum inaktiven Lösungsmittel und δ das specifische Gewicht der untersuchten Lösung bedeutet. Bei einer Temperaturänderung einer Flüssigkeit kann sich (α als konstant vorausgesetzt) nur δ ändern; denn die Aenderungen in der Länge der Röhre l sind bei der geringen Temperaturschwankung, auf die es hier ankommt, als Null zu betrachten. Ich bestimmte nun das spec. Gew. der Zuckerlösung bei 10° und bei 40°, setzte die erhaltenen Werthe δ in die Formel für $[\alpha]$ ein und berechnete so α für die Temperatur bei 10° und bei 40°; es ergab sich hierbei eine Differenz von 0,13 Theilstrichen der Wild'schen Skale. Die berechnete Differenz für einen Temperaturunterschied

von 30° beträgt hiernach 0,130°; die beobachtete Differenz beträgt 0,156°. Die Zahlen stimmen so nahe mit einander überein, dass daraus mit Recht der Schluss gezogen werden kann: »Das moleculare Drehungsvermögen reiner Zuckerlösungen ist von der Temperatur unabhängig.«

II. Invertirte Zuckerlösungen.

Clerget gibt an, dass eine Zuckerlösung, die den polarisirten Lichtstrahl um 100 Theilstriche der Soleil'schen Skale nach rechts ablenken würde, nach der Inversion die Polarisationsebene um 44° nach links dreht, vorausgesetzt, dass die Beobachtung bei 0° gemacht wurde. Bei Zunahme der Temperatur um je 1°C. nimmt das Drehungsvermögen um je 0,5 Theilstriche ab. Beobachtungen, die ich mit solchen Lösungen anstellte, ergaben, dass sich das Drehungsvermögen in der That proportional mit der Temperatur ändert und dass die Abweichungen hiervon nur von der gleichzeitig mit der Temperaturänderung eintretenden Aenderung des spec. Gewichtes der Lösungen herrührten. Aus den zahlreichen Beobachtungen, die ich anstellte, zeigte sich aber, dass die erwähnte Lösung die Polarisationsebene nach der Inversion nicht um 44°, sondern 44,16035° ablenkt und dass diese Ablenkung für je 1°C. um 0,50578 Theilstriche der Soleil'schen Skale abnimmt, so dass sich die Abhängigkeit irgend einer invertirten Zuckerlösung von der Temperatur durch die Gleichung definiren lässt:

$$\alpha_t = \alpha_0 - \frac{\alpha_0 . 0,50578\, t}{44,16035}$$

worin α_t die Ablenkung bei t° bedeutet, wenn α_0 dieselbe bei 0° angibt.

Nach diesen Angaben lässt sich eine Tabelle berechnen, die von den bekannten Clerget'schen Tabellen Differenzen zeigt, die oft 0,2 % betragen.

III. Kampherlösungen.

Lösungen von reinem Kampher in Alkohol zeigten Aenderungen im Drehungsvermögen, die sich ähnlich wie bei reinen Zuckerlösungen aus der Aenderung des spec. Gew. der Lösungen herleiten liessen.

IV. Weinsäurelösungen.

Das Drehungsvermögen von Weinsäurelösung ändert sich mit der Temperatur sehr rasch, jedoch durchaus nicht proportional mit derselben; vielmehr nimmt das Drehungsvermögen von 0°—28,5° rasch ab; von 28,5° an aber langsamer.

Es möchte wohl hieraus der Schluss gezogen werden, dass bei 28,5° die Weinsäure in eine andere Modification übergeht.

3) Ueber Graham's Wasserstoffverbindung des Palladiums; von Prof. Wüllner.

Prof. Wüllner theilt mit, dass er Graham's Versuche über die Aufnahme von Wasserstoff durch Palladium wiederholt und die Angaben des englischen Chemikers bestätigt gefunden habe. Er legt der Versammlung ein Stück mit Wasserstoff beladenen Palladiumdrahtes vor und zeigt, dass der Draht sich in einer Gasflamme anzünden lässt und dass die Verbrennung des Wasserstoffs dann auch ausserhalb der Flamme längs des Drahtes fortschreitet. Er bemerkt dabei, dass er selbst bei Anwendung von reiner Säure stets die Beobachtung gemacht habe, dass der mit Wasserstoff beladene Draht nicht mehr die blau-graue Farbe des Palladiums besitze, sondern vielmehr eine schwach braungelbe Färbung zeige, dass aber beim Ausglühen, und schon beim Herausbrennen des Wasserstoffs, die für das Palladium charakteristische Farbe wiederkehre.

Sitzung vom 13. März 1869.

1) Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Fleischbrühe, des Fleischextracts und der Kalisalze des Fleisches; von Dr. E. Kemmerich.

Untersuchungen, die ich im physiologischen Laboratorium des Herrn Prof. Pflüger über die Wirkung der Fleischbrühe unternahm, ergaben, dass das wirksame Princip derselben, der bisherigen Annahme entgegen, nicht in den organischen Extractivstoffen zu suchen sei, sondern dass die Salze derselben, welche fast nur Kaliverbindungen sind, die bekannten erregenden Wirkungen der Fleischbrühe hervorrufen.

Concentrirte Fleischbrühe bewirkt in kleineren Dosen Beschleunigung des Pulses und zugleich Verstärkung desselben. Ganz dieselbe Wirkung kommt den Kalisalzen zu, die nicht, wie man bisher zufolge der Experimente von Traube und Guttmann annahm, in kleinen und mittleren Gaben eine Verlangsamung der Herzaction veranlassen, sondern vielmehr, wie ich mich durch Experimente an Kaninchen und am Menschen überzeugt habe, stets Beschleunigung derselben bewirken.

Concentrirte Fleischbrühe kann unter Umständen auch Vergiftungs-Erscheinungen veranlassen. Es genügen 2 bis 3 Esslöffel sehr concentrirter Fleischbrühe oder 1½ Loth Liebig'sches Fleischextract (welches nichts anderes als eingedampfte Fleischbrühe ist), ein mittelstarkes Kaninchen in ca. 30 Minuten durch Herzlähmung zu tödten. Man hat gegen das Resultat dieses Experiments häufig den Einwand erhoben, dass man dasselbe auf den Menschen nicht übertragen dürfe, weil es mit einem Pflanzenfresser angestellt sei.

So zweifelhaft dieser Einwand schon desshalb ist, weil der Mensch bei weitem die grösste Menge seiner Nahrung aus dem Pflanzenreiche hernimmt, so lässt sich auch ein direkter Beweis liefern, dass der Fleischfresser keine Immunität von der Fleischbrühevergiftung vor dem Pflanzenfresser voraus hat. Die Vergiftung gelingt bei Hunden vom Magen aus schwierig, weil sich die Thiere durch Erbrechen des Mageninhaltes entledigen, was bei Kaninchen nie der Fall ist. Will man hingegen die Fleischbrühe oder das Fleischextract abdampfen und veraschen, so kann man mit den Salzen der Asche leicht Hunde auf subcutanem Wege vergiften.

Die organischen Extractivstoffe der Fleischbrühe, welche sich an der erregenden Wirkung derselben nur minimal betheiligen, sind indessen keineswegs bedeutungslos, denn sie verleihen der Fleischbrühe durch ihren lieblichen Geruch und Geschmack den Werth eines Genussmittels. Diese Bedeutung ist besonders hoch anzuschlagen, weil die Extractivstoffe den höchst unangenehm metallischen Geschmack der reinen Kalisalze vortrefflich verdecken.

Für die Verwendung der Fleischbrühe in der ärztlichen Praxis bieten meine Versuche folgende Anhaltspunkte:

Es ist bisher vielfach üblich gewesen, Reconvalescenten und kränklichen, schwachen Individuen, die concentrirtesten Fleischsuppen zu geben. Ich halte diese Art der Verwendung für nicht ganz zweckmässig. Da nämlich die Fleischbrühe keine eigentlichen Nährstoffe oder solche nur in Spuren enthält, wohl aber eine sehr beträchtliche Menge phosphorsaures Kali und Chlorkalium, so bewirkt dieselbe vermöge ihres Gehaltes an diesen Salzen eine starke Erregung der nervösen Centralorgane des Herzens, die sich in einer bedeutenden Verstärkung und Beschleunigung des Pulses ausspricht. Die vermehrte Herzarbeit kann sich, bei unzweckmässiger Verwendung der Fleischbrühe oder des Fleischextracts, bis zum Auftritt von Fiebererscheinungen steigern, wie dies von zahlreichen Aerzten beobachtet ist. Je schwächer das Individuum ist, welches concentrirte Fleischbrühe geniessen soll, um so kleiner muss die Dosis, aber um so häufiger ihre Anwendung sein. Besondere Vorsicht verlangt die Verwendung des Liebig'schen Fleischextracts bei Kindern und Reconvalescenten, da das Extract, vermöge seines enormen Gehaltes an Kalisalzen, die nahezu den dritten Theil der festen Bestandtheile ausmachen, und bei der anerkannten Giftigkeit dieser Salze, Vergiftungserscheinungen und Herzparalyse veranlassen kann. Dass die Fleichbrühe in der Form gewöhnlicher Suppen, wie sie im häuslichen Leben Verwendung findet, schädlich wirken oder Vergiftungserscheinungen hervorrufen könne, daran denke ich nicht. Vielmehr besitzt die Fleischbrühe und das Liebig'sche Fleischextract, obgleich sie keine Nahrungsstoffe enthalten, dennoch durch ihren Reichthum an Salzen einen grossen

Werth für die Ernährung. Die Fleischbrühe ist nämlich durch ihren Gehalt an Kalisalzen bei der Bildung der thierischen Gewebe und zugleich beim Fleischansatz auf's Innigste betheiligt, wie folgendes Experiment lehrt. Füttert man zwei junge, gleich schwere Hunde mit Fleischalbuminaten, die man durch Auslaugen von fein gehacktem Fleisch mittelst Wasser erhält, und giebt den Thieren, ausser Trinkwasser und etwas Kochsalz, genau gleiche Mengen der geschmack- und geruchlosen Fleischalbuminate, und ferner dem einen die Kalisalze der Fleischbrühe, so zeigt sich ein ganz verschiedenes Wachsthum der Thiere. Während der eine, den ich als Kalihund bezeichne, bei absolut gleicher Nahrungsmenge bedeutend an Körpergewicht zunimmt und zu einem munteren, kräftigen und intelligenten Thiere heranwächst, bleibt der andere Hund ganz im Wachsthum zurück. Dass diese Erscheinung keineswegs eine zufällige ist, beweist die Umkehr des Versuches.

Es lässt sich ebenfalls auf experimentellem Wege darthun, dass das Liebig'sche Fleischextract, so unzweifelhaft werthvoll es für die Bildung der thierischen Gewebe ist, dennoch keinen eigentlichen Nahrungswerth besitzt. Nimmt man zwei junge gleichstarke Hunde, und giebt beiden während einer Reihe von Tagen nur Trinkwasser und dem einen von ihnen täglich etwas Liebig'sches Fleischextract, so stirbt der Hund, welcher Fleischextract erhält, eher, als wie derjenige Hund, welcher vollständig hungert. Der frühzeitige Tod des Fleischextracthundes erklärt sich aus der grösseren Erschöpfung, die durch vermehrte Arbeit des Herzmuskels bedingt ist.

Im Anschluss an diese Mittheilung wurde zwei Kaninchen etwa je $1^1/_2$ Loth Fleischextract eingegeben. Das eine der Thiere erlag nach etwa 30 Minuten unter Convulsionen, das andere in annähernd derselben Zeit, ohne Bewegung.

Die ausführlichen Mittheilungen über diesen Gegenstand sind im I. Hefte von Pflüger's Archiv für Physiologie Jahrg. 1869 enthalten. Bonn, Verlag von Max Cohen & Sohn.

Der Gegenstand dieser Mittheilung veranlasst eine lebhafte Debatte, an der sich die Herren: Muck, Preyer, H. Thiel, Kekulé, Reinecke, Binz und v. Mosengeil betheiligen. Herr Thiel hebt u. A. hervor, dass, wenn die Kalisalze das wirksame Princip des Fleischextractes seien, man dieselben wohl eben so gut als solche verwenden und dann billiger aus anderer Quelle beziehen könne. Herr Kemmerich giebt dies im Princip zu, aber er meint, man werde sich wohl schwerlich dazu verstehen, statt der Fleischbrühe, die ihres Geruchs und Geschmacks wegen ein beliebtes Genussmittel geworden sei, widerlich schmeckende Kalisalze einzunehmen. Jedenfalls müsse ein Geschmackscorrigens aufgefunden werden, welches als solches dasselbe leiste, wie die aromatischen Stoffe der Fleischbrühe. Prof. Kekulé schliesst sich den von Herrn Thiel

ausgesprochenen Ansichten an. Dr. Kemmerich's Versuche bestärken ihn in der Ansicht, der er schon lange huldigt, dass nämlich bei der jetzt gebräuchlichen verfeinerten Lebensweise ein künstlicher Zusatz von Mineralsubstanzen zur Nahrung — eine Art Mineraldüngung — nothwendig oder wenigstens vielfach zweckmässig sei. Von diesem Gesichtspunkt aus sei auch dem Liebig-Horsford'schen Backpulver die grösstmögliche Verbreitung zu wünschen. Jedenfalls sei es nach den von Dr. Kemmerich gewonnenen Resultaten jetzt eine wichtige Aufgabe, durch Versuche festzustellen, ob und in wie weit der Nährwerth der gewöhnlichen Nahrungsmittel und Futterstoffe durch Zusatz von Kalisalzen erhöht werde. — Gegenüber einer Bemerkung von Dr. Reinecke in Betreff der grossen Menge von Kalisalzen, die in Kemmerich's Versuchen angewandt worden, bemerkt Prof. Binz, dass auch kleine Mengen, in passender Weise beigebracht, dasselbe leisten; so berichte Traube, dass schon 0,3 Gramm Kaliumnitrat, in die Drosselvene injicirt, einen mittelgrossen Hund durch Lähmung des Herzmuskels tödten Soll der Versuch vom Magen aus in kurzer Zeit gelingen, so sind natürlich grosse Dosen nöthig.

2) Ueber die Sternformen des Leidenfrost'schen Tropfens; von Dr. Budde.

Giesst man in eine heisse Schale so viel Wasser, dass das gebildete Sphäroid mit einer merklich grossen Unterfläche aufliegt, so bildet sich unter ihm, namentlich wenn kleine Rauhigkeiten das Entweichen der Dämpfe erschweren, in der Mitte eine kleine Dampfansammlung. Ist dieselbe hinreichend gross, so durchbricht sie als Blase den Tropfen und der *status eruptivus* (Schnauss) tritt ein; ist sie kleiner, so wölbt sie ihn nur wenig in die Höhe, ohne auszubrechen. Dadurch fliesst der Tropfen nothwendig nach den Seiten auseinander, kommt aber dort mit heisseren Stellen der Schale in Berührung (Berger) und wird durch die plötzlich verstärkte Dampfentwicklung an seinem Rande zurückgestossen, contrahirt sich also. Während der Contraction bekommen die Dämpfe Raum zum Entweichen. Auf die Contraction folgt nothwendig wieder eine Dilatation, dabei neue Dampfbildung, erst unter der Mitte, dann am Rande u. s. w., und so entsteht ein Hin- und Herspielen des Tropfens zwischen einem Contractions- und einem Dilatationszustande, ein Schwingen.

Die einfachste derartige Schwingung ist die, wobei der Tropfen als Ganzes sich ausdehnt und zusammenzieht; er stellt dabei abwechselnd ein mehr abgeplattetes und ein vertikal in die Länge gezogenes Sphäroid dar. Man beobachtet dies am leichtesten bei ganz kleinen Flüssigkeitsmengen.

Hat der Tropfen einen grösseren Umfang, so verfährt er, wie

jeder andere schwingende Körper: er theilt sich in aliquote Theile, bildet Knoten und Bäuche. Die einfachste derartige Theilung ist die in Viertel. Dabei distrahirt er sich zuerst nach einer Richtung, so dass sein Querschnitt nahezu eine Ellipse wird. In der folgenden Schwingungsperiode contrahirt sich die grosse Axe und die frühere kleine Axe zieht sich in die Länge, so dass der Querschnitt eine auf der ersten senkrecht stehende Ellipse bildet. Er schwingt also hin und her zwischen 2 gekreuzten Ellipsen, und wenn die Bewegung schnell genug ist, sieht man ihn als Kreuz. Wenn die Amplitude der Schwingung gross ist, geht die Contraction in der Mitte so weit, dass der Querschnitt biscuitförmig wird; bei sehr grosser Amplitude zerreisst der Tropfen jedesmal in zwei Theile, die oft überraschend regelmässig wieder zusammenfliessen, um dann nach der darauf senkrechten Richtung sich auszudehnen und wieder zu zerreissen.

Bildet er 2.3, 2.4 u. s. w. Knoten, so sieht man leicht, dass er in jeder Elongation einen Stern mit 3 resp. 4 etc. Strahlen und 3, 4 etc. Einbiegungen darstellt; wenn also die Zeit zwischen 2 Elongationen klein genug ist, sieht man einen Stern von 2.3, 2.4 u. s. w. Strahlen.

Die Kraft, welche der Ausdehnung des Tropfens entgegenwirkt, ist, ausser der jedenfalls geringen Molecularanziehung, der Druck des Dampfes, welcher an der Seite des Tropfens entweicht. Offenbar wird nun der Dampf um so mehr das Sphäroid zusammenhalten, je mehr er durch die Form der Schale gezwungen wird auf die Seiten desselben zu drücken, also je stärker die Schale gekrümmt ist. Die Knotenbildung wird um so reichlicher stattfinden, je mehr Widerstand die Dilatation findet, also je stärker die Krümmung ist. Die Bewegungen werden ferner um so lebhafter sein, je stärker die Dampfentwicklung. Daraus ersieht man leicht, dass die Form des Tropfens vor allem von der Form der Schale abhängt; und zwar zeigt sich folgender Zusammenhang:

1) Sehr flache, fast ebene Schalen liefern mit etwa 1^{ccm} Wasser ($^2/_3{}^{ccm}$ Alkohol, $^1/_2$ Aether) fast immer die Form der gekreuzten Ellipsen. Ist die Krümmung der Schale sehr gleichmässig, so bleibt die Form beim Abnehmen des Tropfens sehr constant. Bei den grossen Wassertropfen ist die Bewegung so langsam, dass man alle einzelnen Phasen leicht verfolgen kann, namentlich auch das erste Entstehen durch eine Dampfblase, welche den Durchbruch versucht. Alkohol und Aether bewegen sich schneller.

2) Stärker gekrümmte Schalen geben die Form mit mehr als 4 Knoten und zwar wächst die Knotenzahl mit der Abnahme des Krümmungsradius, bis bei etwa $1^1/_2''$ wegen der Verkleinerung des Inhalts der Schale wieder eine Abnahme eintritt.

Bei der allmähligen Verkleinerung des Tropfens, welche Folge der Verdunstung ist, wird der Umfang schliesslich zu klein für die

Zahl der Knoten; dann tritt gewöhnlich erst ein Stillstand und darauf eine neue Schwingung mit weniger Knoten ein. Obige Angaben beziehen sich zunächst auf die Maximalformen; bestimmte Gestalten lassen sich, wenn man seine Schalen kennt, mit grosser Sicherheit hervorrufen. Vortheilhaft sind nicht zu glatte (etwa kupferne) Schalen, da kleine Rauhigkeiten die Schwingungen fördern. Ganz ruhige Tropfen erhält man am leichtesten mit kleinen Wassermengen (Durchmesser des Sphäroids = 0,8 bis 1^{cm}) in einer ganz glatten und möglichst schwach geheizten Schale.

Schliesslich noch die Bemerkung, dass man die Existenz der tragenden Dampfschicht auch durch den Rühmkorff'schen Apparat leicht nachweisen kann; leitet man die Electricität vom Tropfen zur Schale, so springt sie in Form vieler kleinen Fünkchen über.

3) Ueber eine neue Darstellungsweise von Cymol aus Kampher und eine Hydroxylverbindung des Cymols; von Dr. R. Pott (mitgetheilt von Prof. Kekulé).

Um über die Constitution des Kamphers neue Anhaltspunkte zu gewinnen, schien es mir interessant, den Sauerstoff dieser Verbindung durch Schwefel zu ersetzen und den geschwefelten Kampher dann zu oxydiren.

Das Chlorid des Kamphers $C_{10}H_{16}Cl_2$ zeigte in der That mit einer weingeistigen Lösung von Schwefelkalium bei 200° eine Umsetzung unter Bildung von Chlorkalium und eines in Alkohol schwerlöslichen Oeles. Ob wirklich eine Zersetzung nach der Gleichung:



$$C_{10}H_{16}Cl_2 + K_2S = 2KCl + C_{10}H_{16}S$$

stattgefunden habe, muss ich dahin gestellt bleiben lassen, da das schwefelhaltige Reaktionsprodukt in keiner zur Analyse geeigneten Form erhalten werden konnte.

In der Hoffnung eine glattere Bildung des Schwefelkamphers zu erzielen, versuchte ich die Einwirkung des Schwefelphosphors auf Kampher; die Reaktion verläuft aber nicht, wie erwartet wurde, nach folgender Gleichung



$$5C_{10}H_{16}O + P_2S_5 = 5C_{10}H_{16}S + P_2O_5$$

sondern der Schwefelphosphor wirkt als Anhydrid. Unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff entstehen grosse Mengen von Cymol, das mit Leichtigkeit vollkommen rein erhalten werden kann.

Darstellung des Cymols. Als die besten Verhältnisse für Darstellung des Cymols fand ich 5 Molecüle Kampher auf 1 Molecül P_2S_5 anzuwenden. Man pulvert den Schwefelphosphor und mengt ihn in einer geräumigen Retorte mit dem gröblich zerkleinerten Kampher. Beim gelinden Erwärmen beginnt die Reaktion, die Masse schmilzt zu einer braunen Flüssigkeit, aus der beim stärkeren Erhitzen unter Schwefelwasserstoffentwicklung grosse Mengen des Kohlenwasserstoffs abdestilliren.

Zur Reinigung schüttelt man das Destillat mit concentrirter Kalilauge, wäscht mit Wasser und trocknet mit Chlorcalcium. Nach dem Rektificiren, zuletzt über Natrium, siedet beinahe die ganze Menge zwischen 175—178°. Der Siedepunkt stimmt sonach vollständig mit den Angaben von Fittig überein. Die bei der Analyse erhaltenen Zahlen stimmen für die Zusammensetzung nach der Formel $C_{10}H_{14}$.

Die Identität des mit Schwefelphosphor erhaltenen Cymols mit dem früher aus Kampher dargestellten Kohlenwasserstoff (Methyl-Propylbenzol) wurde ferner durch die Eigenschaften des aus meinem Produkt gewonnenen Cymolschwefelsauren Baryts bestätigt. Der zwischen 175—178° siedende Kohlenwasserstoff wurde im gleichen Volumen rauchender Schwefelsäure gelöst, die mit Wasser vermischte Lösung mit kohlensaurem Baryum neutralisirt, vom schwefelsaurem Baryum abfiltrirt und zur Krystallisation eingedampft. Beim Erkalten der concentrirten Lösung wurden schöne, glänzende, rhombische Blättchen erhalten, die nach der Formel $(C_{10}H_{13}SO_3)_2\,Ba + 3H_2O$ zusammengesetzt waren.

Ueberführung des Cymols in die Hydroxylverbindung. Nach der von Kekulé, Wurtz und Dusart aufgefundenen Reaktion gehen die Sulfosäuren aromatischer Kohlenwasserstoffe beim Schmelzen mit Kali in die entsprechenden Hydroxylverbindungen über. Ich konnte diese schöne Reaktion auch für die Cymolschwefelsäure bewahrheiten, indem dieselbe mit überschüssigem Kali neben schwefligsaurem Salze eine Verbindung von der Zusammensetzung des Thymols gibt, die sich aber von dem bekannten Thymol wesentlich unterscheidet. Ich schlage für das neue Phenol den Namen β Thymol vor, während das ältere als α Thymol bezeichnet werden könnte.

Zu dieser Umwandlung wurde zunächst cymolsulfosaures Baryum in das Kaliumsalz übergeführt, durch doppelte Zersetzung mit Kaliumcarbonat. Auf 1 Theil des trocknen Kaliumsalzes wurden 2 Theile Aetzkali angewendet und einige Zeit im Schmelzen gehalten; nach beendigter Reaktion löst man die Schmelze in Wasser, säuert mit Schwefelsäure an und destillirt das braune ausgeschiedene Oel im Wasserdampf ab. Dasselbe wird dann vom Wasser abgehoben und für sich destillirt. Die ganze Menge ging hierbei bei 230° über und bildete ein gelbliches, dickflüssiges Oel, das die Zusammensetzung $C_{10}H_{14}O$ hatte.

Dieses β Thymol konnte weder durch eine Kältemischung noch durch Krystalle von α Thymol zum Erstarren gebracht werden. Es unterscheidet sich von dieser isomeren Verbindung übrigens auch durch sein Verhalten gegen Schwefelsäure; α Thymol löst sich in derselben bei 40—50° leicht und vollständig auf und die Auflösung wird auch beim Verdünnen mit Wasser nicht getrübt, da eine in

Wasser leicht lösliche Sulfosäure entstanden ist. Das β Thymol ist in concentrirter Schwefelsäure leicht löslich; aber selbst nach mehrstündigem Erhitzen auf 100° ist nur ein geringer Theil der Verbindung in eine Sulfosäure übergegangen; beim Vermischen mit Wasser scheidet sich der bei weitem grössere Theil des Oels wieder unverändert ab. Die wässrige Lösung gab nach dem Neutralisiren mit Baryumcarbonat ein in schönen Nadeln krystallisirendes Barytsalz; dasselbe enthielt kein Krystallwasser und zersetzte sich schon bei 100° unter Bräunung. Es enthält 23,22 % Ba während die Formel $(C_{10}H_{13}SO_4)_2Ba$ 23,02 Ba % verlangt.

Das β Thymol löst sich leicht in Alkalien und wird daraus durch Säuren wieder gefällt.

4) Ueber einige Zersetzungen der bromsalpetrigen Säure; von L. de Koninck (mitgetheilt von Prof. Kekulé).

In den Nitroderivaten organischer Verbindungen nimmt man die Existenz einer einwerthigen Atomengruppe an, deren Constitution aus folgender Formel ersichtlich ist:



Es existirt ferner eine Anzahl von Verbindungen, die unvollständig studirt sind und in welchen man das Radikal

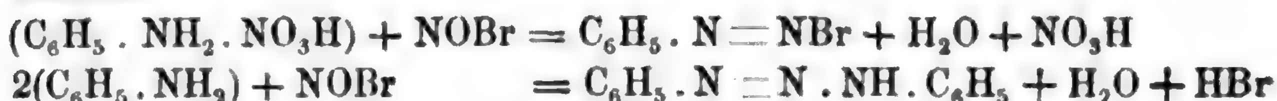


annimmt. In der Hoffnung, Substitutionsprodukte dieses Radikals — Nitrosokörper — zu erhalten, habe ich, auf Veranlassung des Herrn Dr. Glaser, bromsalpetrige Säure (BrN = O) auf eine Anzahl organischer Verbindungen einwirken lassen. Ich konnte bis jetzt eine Reaktion im gewünschten Sinne nicht erzielen, dagegen habe ich einige andere Zersetzungen der bromsalpetrigen Säure beobachtet, welche zeigen, dass man diese Substanz in der That als Bromid der salpetrigen Säure ansehen muss.

Die bromsalpetrige Säure wurde nach den Angaben von Landolt (Annalen 116. 177.) durch Sättigen von Brom mit Stickoxydgas bei — circa 10° dargestellt. Gibt man von einer erkälteten weingeistigen Lösung dieser Verbindung so lange zu einer weingeistigen Lösung von Anilin, bis Wasser bald erstarrende Oeltropfen fällt, so erhält man neben bromwasserstoffsaurem Anilin Diozoamidobenzol, das nach dem Umkrystallisiren aus Benzol die Krystallform und den Schmelzpunkt dieser Verbindung zeigte. Dasselbe konnte leicht in salzsaures Aurin und aus diesem in Aurin (Amidoazobenzol) übergeführt werden.

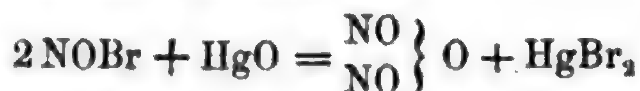
Bei Einwirkung der bromsalpetrigen Säure auf salpetersaures Anilin entsteht bei Beobachtung der Vorsichtsmassregeln, die für salpetrige Säure gelten, die entsprechende Diazoverbindung. Dieselbe wurde in das schwefelsaure Salz übergeführt, welches aus Alkohol umkrystallisirt alle Eigenschaften des Diazobenzols zeigte.

Die bromsalpetrige Säure verhält sich demnach gegen Anilin genau wie Salpetrigsäure-anhydrid und die beiden beobachteten Reaktionen können durch folgende Gleichungen wiedergegeben werden:



$$(C_6H_5 . NH_2 . NO_3H) + NOBr = C_6H_5 . N = NBr + H_2O + NO_3H$$
$$2(C_6H_5 . NH_2) + NOBr = C_6H_5 . N = N . NH . C_6H_5 + H_2O + HBr$$

Mit Kalilauge gibt das Salpetrigsäurebromid, Bromkalium und salpetrigsaures Kali; mit Quecksilberoxyd zersetzt es sich in Quecksilberbromid und Salpetrigsäureanhydrid:



$$2\,NOBr + HgO = \left.\begin{matrix}NO\\NO\end{matrix}\right\} O + HgBr_2$$

Ich werde meine Versuche über die Einwirkung des Salpetrigsäurebromids auf organische Substanzen weiter fortsetzen und hoffe durch direkte Addition dieser Verbindung zu wasserstoffärmern Körpern Nitrosoderivate zu erhalten.

5) Ueber die Einwirkung von Brom- und Chlor-Wasserstoff auf Nitrobenzol; von Heinr. Baumhauer (mitgetheilt von Prof. Kekulé).

Jodwasserstoff reducirt bekanntlich Nitrobenzol bei etwa 104° zu Anilin. Auf Veranlassung des Herrn Dr. Glaser und in der Erwartung ein Mittelglied zwischen Nitrobenzol und Anilin zu erhalten — etwa einen Nitrosokörper —, liess ich rauchende Bromwasserstoffsäure in der Wärme auf Nitrobenzol einwirken. Es zeigte sich indess, dass auch Bromwasserstoff das Nitrobenzol vollständig reducirt, indem sich gebromte Aniline bildeten. Die Art des Verfahrens war folgende:

Frisch dargestellte, vollkommen gesättigte wässrige Bromwasserstoffsäure wurde mit Nitrobenzol im Volumverhältniss von etwa $2^1/_2 : 1$ in zugeschmolzenen Röhren erhitzt, wodurch schon bei 185—190° im Verlauf von ungefähr 20 Minuten vollständige Zersetzung eintrat. Nach dem Oeffnen der Röhren, wobei etwas Kohlensäure entwich, wurde der feste Inhalt mit heissem Wasser behandelt, wodurch man eine rothbraune Lösung neben einem stark gefärbten unlöslichen Rückstande erhielt. Die wässrige Lösung lieferte zur Trockne eingedampft, wobei Bromwasserstoff entwich, und mit heissem Wasser aufgenommen Dibromanilin. Dasselbe wurde mehreremal aus Alkohol und Wasser (nach Entfärbung durch Thierkohle) umkrystallisirt und stellte so lange, platte, kaum gefärbte Nadeln dar, welche den Schmelzpunkt 79° zeigten. Alle Eigenschaften des erhaltenen Produktes stimmten mit den Angaben über Dibromanilin.

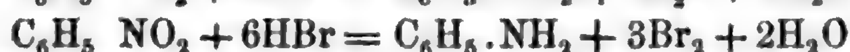
Der erwähnte stark gefärbte, in Wasser unlösliche Rückstand wurde durch Umkrystallisiren aus Alkohol und Wasser, sowie durch Entfärben mittelst Thierkohle gereinigt. Darauf wurde er mit concentrirter Salzsäure kurze Zeit in der Wärme behandelt. Die Salz-

säure schied beim Verdünnen mit Wasser weisse Flocken aus, die umkrystallisirt Nadeln bildeten und als Tribromanilin erkannt wurden. Ihr Schmelzpunkt wurde bei 117,5—118° liegend gefunden. Die Eigenschaften stimmten vollkommen mit denen des Tribromanilins.

Die Versuche zeigen, dass BrH zunächst wie JH reducirend auf Nitrobenzol einwirkt; wenn auch erst bei höherer Temperatur:



$$C_6H_5.NO_2 + 6HJ = C_6H_5.NH_2 + 3J_2 + 2H_2O$$



$$C_6H_5\ NO_2 + 6HBr = C_6H_5.NH_2 + 3Br_2 + 2H_2O$$

Eine Verschiedenheit der Produkte tritt nur desshalb ein, weil Jod auf Anilinsalze nicht substituirend einwirkt, während dies bei Brom der Fall ist.

Wenn die Reaktion ganz glatt verliefe und alles Brom verbraucht würde (was nicht der Fall ist), so würde nur Tribromanilin gebildet werden nach der Gleichung:



$$C_6H_5.NO_2 + 6HBr = C_6H_2Br_3.NH_2 + 3BrH + 2H_2O.$$

Es schien nun von Interesse, auch die Einwirkung von Salzsäure auf Nitrobenzol zu studiren. Zu diesem Zwecke wurde vollkommen gesättigte wässrige Säure mit Nitrobenzol im Volumverhältnisse von 3:1 im zugeschmolzenen Rohr längere Zeit auf 200—230° erhitzt. Es hatten sich eine ziemliche Menge farbloser kleiner Oktaeder und Würfel gebildet. Die Untersuchung dieser Reaktion werde ich demnächst fortsetzen.

Physikalische Section.

Sitzung vom 19. April 1869.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Prof. Argelander theilte der Section mit, dass der Comet von 5½ Jahren Umlaufszeit, der den Namen nach dem Entdecker der Periodicität, Herrn Collegienrath Winnecke, trägt, wieder aufgefunden ist. Der Vortragende bezog sich auf einen Vortrag, den unser Mitglied Herr Prof. Schönfeld in der Sitzung vom 2. Februar 1859 *) gehalten, und darin die Geschichte dieses Cometen bis zum Jahre 1858 erzählt hatte. Nachdem der heutige Vortragende das Wesentliche aus jener Erzählung recapitulirt hatte, bemerkte er, dass die nächste Wiederkehr des Cometen zum Perihel,

---

*) Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen, 16. Jahrg. Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft p. 14 ff.

die am 30. November 1863 eingetroffen war, nicht beobachtet worden sei, und nicht wohl beobachtet werden konnte, weil der Comet zur Zeit seiner Sonnennähe zu weit von der Erde entfernt war, und zu der Zeit, da er der Erde nahe genug kam, zu weit von der Sonne. Er blieb also immer so schwach, dass er selbst in grossen Fernröhren nur mit Mühe hätte gesehen werden können, wenn man seinen Ort sehr genau gekannt hätte, was damals aber nicht der Fall war. Erst später wurde von dem Astronomen der Pulkowaer Sternwarte, Herrn Linser, eine wenn auch nicht erschöpfende, doch so ausreichende Arbeit über den Cometen vorgenommen, dass Erfolg erwartet werden konnte. Herr Linser hatte aus den sämmtlichen Beobachtungen des Jahres 1858 sehr genaue Elemente abgeleitet, und diese unter Berücksichtigung der Jupiterstörungen auf die Erscheinung des gegenwärtigen Jahres gebracht. Er hatte auf diese Weise den Durchgang durch die Sonnennähe auf Juli 3. 15ᵘ 36′ Mz. Berlin festgesetzt, und unter dieser Annahme die Oerter des Cometen voraus berechnet, die derselbe im Februar bis April dieses Jahres an jedem Tage, von der Erde aus gesehen, einnehmen musste. Da Herr Linser sich aber nicht verhehlte, dass die Perihelzeit um mehrere Tage fehlerhaft sein konnte, so hatte er noch zwei andere Ephemeriden berechnet, die eine unter der Voraussetzung, dass das Perihel 10 Tage früher, die andere unter der, dass es 10 Tage später einträfe, als angenommen war. Auf diese Weise war für jeden Tag eine Linie am Himmel bezeichnet, auf der der Comet sich befinden musste, und die Astronomen durften nur diese Linie sorgfältig untersuchen, um den Cometen zu finden, wenn er hell genug war. Obgleich die Hoffnung, dass diese Helligkeit schon im Februar und März stattfinden würde, wegen der grossen Entfernung von Sonne und Erde sehr gering war, wurde er doch sorgfältig gesucht, aber weder auf unserer Sternwarte, noch selbst in dem grossen 20füssigen Refractor der Pulkowaer glückte die Auffindung. Herrn Winnecke war es vorbehalten, seinen Cometen auch diesmal zuerst wieder aufzufinden. Der Unermüdlichkeit und dem scharfen Auge desselben glückte die Auffindung am verflossenen 9. April, und nachdem Herr Winnecke uns diese Entdeckung und die Abweichung des Ortes von der Linser'schen Ephemeride mitgetheilt hatte, gelang es auch hier am 11. April den Cometen zu sehen. Er war so schwach, dass ich denselben nur ahnen konnte, aber den jüngeren Augen des Herrn Wolff gelangen sowohl an diesem Tage als an den drei folgenden Tagen vollständige, wenn auch wegen der Schwäche des Cometen nicht so sichern Beobachtungen, als das Instrument unter günstigeren Umständen zu liefern vermag. Diese Beobachtungen bestätigen Linser's Rechnungen auf's Schönste; man darf nur die Perihelzeit um etwa $3^1/_2$ Tage früher annehmen, um Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung hervor zu

bringen. In den nächsten Tagen ist nun wegen des Mondscheins an Beobachtungen nicht zu denken, aber gegen Ende des Monats wird man den Cometen vor Aufgang des Mondes wieder sehen, und da er inzwischen Erde und Sonne nicht unbedeutend näher gekommen ist, also heller geworden, mit grösserer Sicherheit beobachten und die Beobachtungen ein Paar Monate lang fortsetzen können. Mit blossen Augen wird er aber jetzt so wenig zu sehen sein, als in den früheren Erscheinungen, da er zu den schwächeren Cometen gehört.

Dr. Weiss legte einige Versteinerungen aus der Grauwacke eines Steinbruchs an der Hohenreiner Hütte bei Nieder-Lahnstein vor, welche nebst vielen anderen von Herrn Heymann angesammelt worden sind. Darunter zeichnen sich drei Exemplare von *Asteriden* aus, deren zwei von guter Erhaltung die schon durch F. Römer beschriebene Species *Aspidosoma Tischbeinianum* bezeichnen, während die andere neu ist. Zu gleicher Zeit war in der Nähe von Braubach eine 3te Art gefunden worden, welche von allen bisher beschriebenen abweicht. Die Gattung *Aspidosoma* zeichnet sich vor allen Asterien wie Ophiuren bekanntlich dadurch aus, dass die zwei Reihen Adambulacral-Täfelchen neben der Mittellinie der Arme alterniren, was auch bei den vorliegenden nur etwas jüngeren Exemplaren ausgezeichnet deutlich wahrnehmbar ist. — Seesterne sind bisher im rheinischen devonischen Gebirge in 7 Arten bekannt geworden, wie aus folgender Uebersicht zu ersehen:

1. *Aspidosoma Arnoldi* Goldf. Verh. d. naturh. Ver. 1848. — J. Müller, ebenda 1855. — Winningen, später Singhofen.
2. *Aspidosoma Tischbeinianum* F. Römer, Paläontogr. IX. (1862—64). — Bundenbach in Birkenfeld; jetzt Nieder-Lahnstein.
3. *Asterias rhenana* Wirtg. Zeil., Verh. nat. Ver. 1855. — Kemmenau bei Ems.
4. *Asterias asperula* F. Römer, l. c. — Bundenbach.
5. *Asterias spinosissima* F. Römer, l. c. — Bundenbach.
6. *Coelaster latiscultatus* Sandberg, rhein. Schicht. in Nassau (1850—56). — Kemmenau und Unkel.
7. *Helianthaster rhenanus* F. Römer, l. c. — Bundenbach.

Hiezu also noch zwei unbeschriebene Arten.

Unter den übrigen Fossilien fallen nicht allzu seltene Orthoceratiten auf, z. Th. für die Grauwacke neue Arten, doch nicht vollständig bestimmbar; dazu *Cyrtoceras ventralisinuatum*. Die Brachiopoden sind nicht allein im Steinkern, sondern auch im Abdruck der äussern Schale gut erhalten. Da Herr Heymann sehr viel Material gesammelt hat, würde eine monographische Bearbeitung dieser Fauna recht erwünscht sein.

Chemische Section.

Sitzung vom 24. April 1869.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Dr. Kosmann sprach über die chemische Zusammensetzung des Apatits von Offheim und eines im Phosphorit von Dehrn und Ahlbach, sämmtlich im Amt Limburg belegen, aufgefundenen Kalk-Thonerde-Phosphats.

In der jüngst erschienenen Abhandlung vom Bergrath a. D. Stein zu Wiesbaden »Ueber das Vorkommen des Phosphorits in Nassau« werden die grünen Incrustationen des Phosphorits als eine besondere Mineralspecies unter dem Namen »Staffelith« beschrieben, welchem Petersen die complicirte Formel $3\dot{Ca}_3\ddot{\overline{P}} + \dot{Ca}\ddot{C} + CaFl + \dot{H}$ giebt. Sandberger will die auf den Incrustationen beobachteten Rhomboederflächen als die diesem Minerale zugehörige Krystallform betrachtet wissen. Es zeigte sich indess, dass, wie die deutlichen Apatitkrystalle von Offheim beweisen, diese Flächen nicht Rhomboederflächen, sondern die angrenzenden Flächen der Säule und des Hexagondodekaëders, oder der Geradendfläche und der hexagonalen Pyramide sind, die sich bei einiger Verzerrung wie rhomboedrisch ausnehmen. Sofern aber wirklich Rhomboederflächen beobachtet worden sind, so gehören diese dem Kalkspath zu, der im innigsten Anschluss auf den Incrustationen sitzt.

Schon früher hat der Vortragende darauf hingewiesen, dass die Incrustationen, je deutlicher ihre Krystallform erscheint, desto mehr in ihrem Gehalte an Wasser, Kohlensäure, Kieselsäure abnehmen und ihre Eigenschaft zu decrepitiren gänzlich verlieren; natürlich werden auch andere Stoffe der Mutterlauge, wie Chlor und Jod, im deutlich krystallisirten Mineral verschwinden.

Der Apatit von Offheim, der in schönen hexagonalen Tafeln mit Geradendfläche, hexagonalem Prisma und den Pyramidenflächen gleicher Ordnung, von weingelber Farbe auf den Incrustationen und in den Drusen des dortigen Phosphorits auftritt, hat folgende Zusammensetzung:

$\dot{Ca}$	48,23	entsprechend einer Formel $5\dot{Ca}_3\ddot{\overline{P}} + 2CaFl$
$\dot{Mg}$	0,36	
PO_5	41,19	
Ca	4,76	
Fl	4,52	
	99,02	

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die diesen Krystallen zur Unterlage dienenden, concentrisch-strahligen Incrustationen fernerhin nicht als Mineralspecies, sondern nur als verunreinigter, in seiner Krystallisation behinderter Apatit anzusehen sind.

Das Kalk-Thonerde-Phosphat, welches zuerst in Dehrn im Februar 1868 vom Verfasser auf den Halden der Gräbereien »in den Borngräben« entdeckt und ein halb Jahr später von demselben auch auf der Domanialgrube zu Ahlbach aufgefunden wurde, sieht in seinem äusseren Habitus dem Wavellit durchaus ähnlich; als solchen hat dasselbe auch Stein aufgeführt.

Dasselbe zeigt jedoch folgende chemische Zusammensetzung:

		Anzahl der Molecüle.
$\overline{\ddot{A}l}$	30,29	58
$\ddot{F}e$	0,29	—
$\dot{C}a$	16,16	57
$\dot{M}g$	0,12	—
$\dddot{\ddot{P}}$	24,10	34
$\ddot{C}$	2,78	12
Ca	0,19	1
Fl	0,18	1
$\dot{N}a$	3,58	12 (Na + K)
$\dot{K}$	0,89	
$\ddot{S}i$	3,59	12
$\dot{H}$	17,90	200
	100,04	

Man wird der wirklichen Zusammensetzung des Minerals nahe kommen, wenn man das Kalkcarbonat und ein Alkalisilicat (als einzig mögliche unlösliche Verbindung derselben) als zur Constitution nicht gehörig ausscheidet; die geringe Beimengung an Fluorcalcium ist zu vernachlässigen, ebenso die Procente von $\ddot{F}e$ und $\dot{M}g$.

Wir behalten dann ein basisches Kalk-Thonerde-Phosphat-Hydrat, welches ohne Zweifel im Zusammenhang mit Wavellit zu betrachten ist. Letzterer hat nach Rammelsberg die Formel $\overline{\ddot{A}l}_3\dddot{\ddot{P}}_2 + 12aq$; als basisches Phosphat ist es angemessener, dieselbe zu schreiben $\ddot{A}l_2\dddot{\ddot{P}}\dot{H}_9 + \ddot{A}l\dot{H}_3$; das zweite Glied entspricht dem Hydrargellit, der mit den Phosphaten vielfach in Beziehung tritt.

Rechnet man in unserer Analyse den ausser dem Carbonat noch vorhandenen Kalk auf das Aequivalent $\dddot{\ddot{P}}$ zu $\dot{C}a_3\dddot{\ddot{P}}$, den Rest von $\dddot{\ddot{P}}$ auf das entsprechende Aequivalent $\ddot{A}l$, und die restirende Thonerde auf die ihr äquivalente Menge $\dot{H}$ zur Verbindung $\ddot{A}l\dot{H}_3$, so erhalten wir in Molecülen:

$\ddot{A}l$	19	39	—
$\dot{H}$	83	117	—
$\dddot{\ddot{P}}$	19	—	15
$\dot{C}a$	—	—	45
	121 :	156 :	60
	6 :	8 :	3

entsprechend einer Formel:



$$2\ddot{\overline{Al}}_2\dddot{\overline{P}}_2H_9 + 8\ddot{\overline{Al}}\dot{H}_3 + 3\dot{Ca}_3\dddot{\overline{P}}$$

In dieser Formel sind $3\dot{Ca}_3\dddot{\overline{P}}$ äquivalent $5\ddot{\overline{Al}}\dot{H}_3$, und es bleibt ein Wavellitglied $2\ddot{\overline{Al}}\dddot{\overline{P}}\dot{H}_9 + 2\ddot{\overline{Al}}\dot{H}_3$; es ist unser Phosphat deshalb als ein Wavellit zu betrachten, in welchem $^3/_4$ des neutralen Thonerdephosphathydrats durch dreibasisch phosphorsauren Kalk vertreten sind. Da das Mineral sich in seinen feinen Nadeln, die sich unter dem Mikroskop als rhombische Prismen erkennen lassen, als eine eigene Species charakterisirt, so schlägt der Vortragende vor, diesem Minerale den Namen »Kalk-Wavellit« beizulegen.

Dr. von Lasaulx berichtet über einige Untersuchungen, die er im Anschluss an die von George Maw im Quarterly Journal Heft 96 veröffentlichte Arbeit »über die Vertheilung des Eisens in sog. bunten oder gefleckten Schichten«, gemacht hat und die die von Maw gegebenen Erklärungen derartiger Erscheinungen vollkommen bestätigen.

Die sog. bunten Schichten, seien es Sandsteine, Thone oder Mergel, sind in den meisten Formationen verbreitet. Die bunten Sandsteine bilden eine eigene geognostische Gruppe, die gleichzeitig von bunten, rothen, graugrünen, gestreiften und mannigfach gefleckten Mergeln und Thonen als oberste Glieder der Gruppe begleitet werden. Auch für die Keuperformation ist der Reichthum an bunten Schichten hervorzuheben, aber auch im Devon, in der Kohlenformation, in der permischen und der Tertiärformation sind sie häufig. Die verschiedenen Erklärungen für die Bleichungs- und Fleckerscheinungen basirten alle auf der Annahme einer sich vollziehenden chemischen Umwandlung. Nach de la Bèche, Kindler und Bischof soll das Eisenoxyd in jenen Schichten unter dem Einfluss organischer Materie zu Eisenoxydul reducirt werden. Nach Dawson hängt die Entfärbung rother Sandsteine mit der Umwandlung des Eisenoxyds in Doppelschwefeleisen durch Schwefelwasserstoff aus faulenden Organismen zusammen. Auch auf eine Infiltration des Eisenoxyds werden Entfärbungen derart zurückgeführt.

Die färbenden Eisenverbindungen sind vor allem das Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat, mit ziegelrothen und gelben Farben. Kohlensaures Eisenoxydul giebt hell bis tief graue Farben, Eisenoxydulsilicat grüne. Dunkelgraue Färbungen werden auch durch fein vertheilte Kohleneinschlüsse bewirkt. Die rothe Farbe des Eisenoxyds ist jedenfalls die verbreitetste und auch ursprüngliche, durch Zurücktreten derselben werden die anderen Färbungen erst wirksam.

Eine sehr gewöhnliche Erscheinung sind gebleichte Flecken auf dunklem rothem Grunde. Die zahlreichen Analysen, die Maw aufführt, ergeben stets für die gebleichten Parthieen eine Abnahme des Eisenoxydgehaltes bei sonst gleicher Zusammensetzung; im Ge-

halt an Oxydul war keine Veränderung eingetreten, eine Reduktion zu Oxydul hatte nicht stattgefunden. Ein vom Vortragenden untersuchter Buntsandstein von Heidelberg zeigte dieselben hellen isolirten Flecken auf braunrothem Grunde. Die Analyse ergab 3,6 % Fe_2O_3 für den rothen Grund, 1,5 % Fe_2O_3 für die hellen Flecken. Bei einem weiss und roth gestreiften Buntsandsteine ebendaher ergab die Analyse: 8,73 % Fe_2O_3 und 0,537 : FeO für die rothen 2,43 % Fe_2O_3, 0,49 : FeO für die bleichen Partieen. Interessant ist der Nachweis, dass auch in der Nähe organischer Materie, wo z. B. gebleichte Thonschichten von Lignit bedeckt sind, dennoch keine Reduktion des Eisenoxyds zu Oxydul nachweisbar ist, sondern ebenfalls nur eine Abnahme des Eisenoxyds in den gebleichten Schichtentheilen. In den gleichfalls oft braunroth gefärbten Sandschichten in der Nähe von Aachen hatte der Vortragende Gelegenheit zu beobachten, wie um die in den Sand hineinragenden Pflanzenwurzeln sich eine concentrische Lage dunklerer Färbung angesetzt hatte, darauf folgte eine gebleichte Zone und nun der gemeinschaftliche braune Grundton der ganzen Schicht. Eine Untersuchung ergab: 18,7 % Fe_2O_3 zunächst um die Wurzel, 1,8 % Fe_2O_3 für die gebleichte Partie, 4,3 % Fe_2O_3 für die übrige Schicht. Also auch hier nur eine Anreicherung des Oxyds in einer gewissen Richtung und die Abnahme in den angrenzenden Theilen. Ganz dieselben Erscheinungen bieten sich in den zahlreichen Fällen, wo isolirte, hellere Flecken auf einfarbigem gelbem Grunde durch einen dunkelbraunen Rand, oder wo umgekehrt dunklere Flecken auf hellerem Grunde durch einen tiefdunklen Rand getrennt sind. In allen Fällen erkennen wir eine Wanderung des Eisenoxyds, eine Concentration oder auch Dispersion in gewissen Richtungen, immer von den erschöpften Partieen des Gesteines nach den reicheren hin, sei es eine centrifugale oder centripetale Bewegung.

Jedenfalls ist der Schluss gerechtfertigt, dass die meisten Entfärbungen und Fleckungen in solchen Schichten nicht mit einer Aenderung der Eisenverbindung in situ zusammenhängen, sondern dass, wie dieses die Untersuchungen von Maw und die Beobachtungen des Vortragenden bestätigen, diese bunten Färbungen und Fleckerscheinungen auf einer Bewegung des Oxydes von einer Stelle zur anderen beruhen, auf mechanischen Vorgängen der Anhäufung gleichgearteter Theilchen oder auch der Fortführung des färbenden Eisenoxydes. Ist das Eisenoxyd dann in gewissen Schichtentheilen fast verschwunden, so können nun die andern Eisenverbindungen, wenn sie vorhanden sind, ihre färbende Kraft ausüben; dadurch entstehen dann graue und grüne Fleckerscheinungen. Nur eine Hydratisirung des Oxyds bewirkt ebenfalls häufig selbstständige Färbungen der Schichten.

Dr. Weise hielt darauf einen Vortrag über die Anwendung der Photographie bei mikroskopischen Untersuchungen. Er erläutert einen für mikroskopische Photographien eingerichteten Apparat und legt eine Anzahl von ihm angefertigter Photographien vor.

Allgemeine Sitzung am 3. Mai 1869.

Vorsitzender Prof. Kekulé.

Anwesend 27 Mitglieder.

Prof. Troschel sprach über die Homologien der Platten, welche in den Schneckengruppen der Toxoglossa und Rhachiglossa die Zungenmembran bewaffnen, namentlich die Auffassung Macdonalds kritisirend, die derselbe in einem Aufsatze *„On the Homologies of the Dental Plates and Teeth of Proboscidiferous Gasteropoda" in Annals and Magazine of natural History* Febr. 1869 p. 113 niedergelegt hat.

Macdonald hat von der Gattung *Clavatula* aus der Familie der Pleurotomaceen das Gebiss abgebildet, welches deutlich aus fünf Plattenreihen besteht: einer kleinen Mittelplatte, auf welche jederseits eine kammförmige Zwischenplatte und eine nadelförmige Seitenplatte folgt, Die untersuchte Species ist nicht genannt. Er findet sich dadurch bewogen, die Toxoglossen mit den Rhachiglossen in Vergleich zu bringen und die Zwischenplatten für homolog mit den Seitenplatten der Fasciolariaceen, Mitraceen, Buccineen u. s. w., die Seitenplatten für homolog mit den Seitenplatten der Columbellaceen, Olivaceen, Purpuraceen u. s. w. zu erklären, so dass er innerhalb der Rhachiglossen eine Reihe mit kammförmigen und eine Reihe mit hakenförmigen Seitenplatten unterscheidet. Gegen das Letztere muss eingewendet werden, dass ein so allmählicher Uebergang von den kammförmigen zu den hakenförmigen Seitenplatten stattfindet, dass alle diese Platten als homolog, und in allen genannten Familien den Zwischenplatten seiner *Clavatula* entsprechend, angesehen werden müssen. Die hakenförmigen Platten sind auch niemals hohl, oder durchbohrt, so dass kein Grund vorliegt, sie den nadelförmigen der *Toxoglossa* zu vergleichen.

Eine andere Frage ist, ob die Beobachtung des Gebisses von *Clavatula*, sowie sie Macdonald dargestellt hat, richtig ist. Der Vortragende hat glücklicherweise auch Gelegenheit gehabt, das Gebiss von *Clavatula diadema* zu untersuchen. Er fand eine kleine, schmale, einspitzige Mittelplatte und jederseits eine durchbohrte nadelförmige Platte, jedoch keine Spur einer kammförmigen Zwischenplatte. Da Macdonald wahrscheinlich eine andere Species untersucht hat, bleibt allerdings die Möglichkeit übrig, dass seine Abbil-

dung naturgetreu ist, und es würde sich dann eine generische Differenz zwischen den Species herausstellen. Diese Möglichkeit muss jedoch durch weitere Untersuchung bestätigt werden.

Vorläufig steht durch das Gebiss von *Clavatula diadema* fest, dass die Toxoglossen auch eine Mittelplatte besitzen können, und dass dadurch ein Anknüpfungspunkt zur Vergleichung mit den Rhachiglossen gewonnen ist, der weiter ausgebeutet werden muss.

Geh. Bergrath Burkart legte ein Werk über Central-Amerika vor, und bemerkte, unter Vorbehalt einer ausführlicheren Mittheilung an einem andern Orte, darüber Folgendes:

In der kaiserlichen Druckerei in Paris ist ein Buch über die beiden Republiken San Salvador und Guatemala in Central-Amerika erschienen, welches eine reiche wissenschaftliche Ausbeute, namentlich über den geologischen Bestand und die Reihen-Vulkane jenes Landes bringt, die im weitern Kreise bekannt zu werden verdient. Es führt den Titel „*Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale, ouvrage publié par ordre de S. M. l'empereur et par les soins du ministre de l'instruction publique.* — Géologie. — *Voyage géologique dans les républiques de Guatemala et Salvador, par M. M. A. Dollfus & E. de Mont-Serrat. Paris 1868.*"

Die Verfasser sind im Auftrage der wissenschaftlichen Commission für Mexico in Paris zur Erforschung des letztgedachten Landes als Geologen der Commission dahin gegangen, dort nicht ganz 2 Jahre thätig gewesen und zwar mit günstigem Erfolge, wie einige ihrer in den »Archives« der genannten Commission erschienenen Arbeiten dargethan, haben dann aber Schwierigkeiten gefunden, sich zur Fortsetzung ihrer Studien weit von der Hauptstadt zu entfernen und daher den Entschluss gefasst, die noch übrige Zeit ihrer Mission auf Bereisung eines Theiles von Central-Amerika zu verwenden. Sie begaben sich daher zur See nach dem Hafen Union in der Fonseca Bay und von hier zu Lande über St. Miguel, Salvador und Sonsonate nach Guatemala, sowie weiter über Tactic nach Coban und von dort über Zacapulas und Quezaltenango nach Guatemala zurück, von wo sie, nach achtmonatlichem Aufenthalt im Lande, nach San José an der Südsee gingen, um bereichert mit zahlreichen Beobachtungen zur Bearbeitung derselben sich nach Frankreich einzuschiffen?

In dem vorliegenden Werke machen die Reisenden über das besuchte Land zunächst Mittheilungen aus dem Gebiet der Geographie, Klimatologie und Meteorologie, unter welchen die geographischen Ortsbestimmungen und Höhenmessungen eine hervorragende Stelle einnehmen, geben Rechenschaft über die von ihnen gesammelten Beobachtungen und sprechen dann ausführlich über die geologische Beschaffenheit des Landes unter Beifügung von Karten und bildlichen Darstellungen, welche dem Werke zur Zierde gereichen.

Das in Guatemala, Salvador und Honduras noch immer gewaltige Gebirge der Cordilleren besteht nach den Ermittelungen der beiden Reisenden in seinem Kerne aus Eruptivgesteinen und zwar aus Granit, aus Trachyt- einigen andern Porphyren und aus Basalt und Lava, denen sich verschiedene geschichtete Felsarten anschliessen. Unter den Eruptivgesteinen sind Trachytporphyre der Masse nach vorherrschend, doch treten an mehreren Stellen zu beiden Seiten derselben Granitdurchbrüche zu Tage, welche jenen der ersteren vorangegangen sind. Die Trachytporphyre sind wesentlich verschieden von den nur an wenigen Punkten wahrgenommenen Quarz- und Hornblendeporphyren und weder charakteristische Trachyte noch Porphyre sondern gewissermaassen Uebergänge aus beiden. Eigentliche Basalte kommen in dem untersuchten Gebiete nur sparsam, nur an zwei Punkten vor, und auch in flüssigem Zustande zu Tage getretene Laven sind nicht weit verbreitet. Dem Granite schliesst sich Glimmerschiefer in grosser Mächtigkeit an, welchem in weiter Verbreitung Talk- und Chloritschiefer, cambrische und silurische Gesteine, folgen, denen bei Sta. Rosa eine wenig mächtige Schichtenfolge von Konglomeraten, gelbem Sandstein und Kalkstein, wahrscheinlich dem Trias-System angehörig, aufgelagert sind. Auf Letzteren ruht eine, namentlich auf dem atlantischen Abhange des Gebirges weit ausgebreitete Schichtenfolge von Kalkstein und Schiefern, die sich durch ihre Lagerungsverhältnisse sowohl als durch die darin aufgefundenen Versteinerungen als Juraschichten kennzeichnen.

Ueber diese Felsgebilde ist, vorzugsweise auf dem pacifischen Gebirgsabhange, eine Formation verbreitet, welche die Verfasser als Oberflächen-Ablagerungen (*depots superficiels*) bezeichnen und aus meist im Wasser abgesetzten Vulkanerzeugnissen und Thon bestehen. Es sind Schichten, theils von Porphyrkonglomerat, den Trachytporphyren sich anschliessend, deren Köpfe am Fuss der Vulkane häufig aufgerichtet sind, theils Ablagerungen von Bimssteintuff, Lapilli und vulkanischem Sande und Asche, mit Zwischenlagern von gelbem Thon, der sich ausserdem aber auch auf weite Strecken der Oberfläche ausbreitet.

Zu den Vulkanen übergehend beschäftigen die Verfasser sich zunächst mit den Reihen-Vulkanen südlich vom Coseguina in der Fonseca-Bay bis zum Chirriqui, deren Hauptaxe sie als eine aus S O in NW gerichtete bezeichnen, theilen über diese Vulkane aber nur Bekanntes mit, und scheinen die Arbeiter deutscher Reisenden über den Gegenstand, wie diejenigen von Scherzer, M. Wagner, von Frantzius, von Seebach u. a. m., die zum Theil auch nur zerstreut in verschiedenen Zeitschriften enthalten, aber reich an einschlägigen Beobachtungen sind, nicht gekannt zu haben. Nördlich vom Coseguina bis zu dem Vulkan von Soconusco in Mexico ist die Haupt-Vulkanaxe aus O 30° S in W 30° N gerichtet und die ersten

Punkte vulkanischer Thätigkeit auf derselben zeigen sich schon auf den Inseln und an der Südküste der Fonseca-Bay, indem sich auf letzterer der ansehnliche aber erloschene Vulkan Conchagua (von 1236 Meter Meereshöhe) mit einem deutlichen Krater versehen, erhebt, der aber am 23. Februar 1868 doch wieder Zeichen erneuerter Thätigkeit gegeben haben soll. WNW davon erhebt sich bei San Miguel ein grossartiger schön geformter Kegelberg, der Vulkan San Miguel (2153 Meter) ausgezeichnet durch seine häufigen Lavaergüsse, von denen der letzte im Jahr 1844 erfolgte, und durch die eigenthümliche Form seines Kraters, einer runden kesselförmigen Vertiefung, oben von 1000 bis 1200 Mr. Durchmesser mit tief eingezacktem Felsenkranz und fast senkrechten Seitenwänden, welche im festen Gestein 10 bis 150 Mr. tief nieder gehen, hier einen fast söhligen ringförmigen 60 bis 200 Mr. breiten Rand bilden und von diesem 320 Mr. tiefer bis zu dem wellenförmigen Boden von etwa 750 Mr. Durchmesser weiter reichen.

Im Innern dieses Kraters stehen an den Seitenwänden veränderte Trachytporphyre an, während dessen Boden und der ringförmige Kranz sowie die äussern Flächen des Vulkanes mit Schlackenblöcken, Lapilli und vulkanischer Asche bedeckt sind. Zahlreiche Fumarolen treten auf der Südseite des Kraters auf, deren Exhalationen von 57°—71° Wärme die Verfasser einer sorgsamen Untersuchung unterworfen haben. In der westlichen Fortsetzung des Trachytporphyrgebirges, welchem die jetzt erloschenen Vulkane von Chinameca und Tecapa entstiegen sind, verdienen die Schlammvulkane am Fusse des erstern, die *infernillos* oder kleinen Höllen von Chinameca als weitere Aeusserung der vulkanischen Thätigkeit besondere Aufmerksamkeit. Aehnliche Schlammvulkane besuchten die Verfasser auf der NO-Seite des erloschenen Vulkanes von San Vicente in einer 15 Mr. tief in Trachytporphyr eingeschnittenen Schlucht, deren Exhalationen bis zu 98° Wärme zeigen und vorzugsweise aus Wasserdämpfen mit schwefeliger Säure, Schwefelwasserstoff und schwachen Spuren von Kohlensäure und Stickstoff bestehen.

Den erloschenen Vulkan von San Salvador haben die Reisenden nicht erstiegen; sie besuchten aber den neben 3 oder 4 weiteren kleinen Kegelbergen nördlich davon auf einer, die Haupt-Vulkanaxe kreuzenden Nebenspalte gelegenen erloschenen Vulkan von Quezaltepegue und die im Westen, in der aus mächtigen Ablagerungen von Lapilli und Asche bestehenden Ebene befindliche, in einer kreisförmigen Einsenkung enthaltene Lagune von Cuscatlan, deren Becken sie als alten Krater bezeichnen.

Dem Vulkan Izalco, dessen Entstehung und Ausbildung, wie diejenige des Jorullo und Monte nuovo, ganz der neuern Zeit angehört, der aber noch fortdauernd in grosser Thätigkeit ist, haben die Reisenden besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Sie gelangten un-

ter Gefahr und Anstrengung bis zu seinem Krater, irren aber in dem Glauben, die Ersten gewesen zu sein, denen dies gelungen, da M. Wagner in 1854 zwar hoch an dem Vulkane hinaufstieg, den Krater aber nicht erreichte, von Seebach jedoch schon ein Jahr vor den beiden französischen Reisenden dahin gelangte, wie aus seiner Beschreibung des Izalco in den Nachrichten der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen (1865 S. 521 u. f.) hervorgeht. Ueber die Zeit der Entstehung dieses Vulkanes stimmen die verschiedenen Angaben nicht ganz überein. Sie fällt aber auch nach den vorliegenden Bemerkungen darüber in die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Auf dem nördlichen Abhange des Gebirges ergoss sich aus einer plötzlich sich öffnenden Gebirgsspalte ein Lavastrom, der noch südlich über das Dorf Izalco hinausreicht. Darauf folgten aber später nur Schlacken-, Lapilli- und Aschen-Ausbrüche, welche, wie Augenzeugen erhärten, über der Lava nach und nach einen schönen, 284 Meter hohen, mit 37 bis 40° abfallenden Kegelberg aufgebaut haben. Die Meereshöhe bei Izalco wird von Dollfus und Mont-Serrat zu 1825 Meter, von v. Seebach aber nur zu 597 Meter angegeben, wobei offenbar ein Irrthum obwaltet, der selbst nicht dadurch genügend erklärt werden kann, dass die Beobachtungen v. Seebachs zur Berechnung dieser Meereshöhe an einem Bourdon'schen Metallbarometer mit unzuverlässig befestigter Nadel gemacht worden sind.

Auf dem unregelmässig elliptischen Gipfel des Izalco befinden sich drei aneinander gereihte Kratere in verschiedenen Graden der Thätigkeit, von denen jeder mit einem, in einen scharfen Grath auslaufenden Kranz leicht beweglichen Sandes, mit Krusten von Alaun bedeckt, umgeben ist, welche aber auch an einigen Stellen im Innsrn festes Gestein darbieten. Der mittlere, trichterförmige, steil abfallende Krater von 80 Mr. Durchmesser, zeigt in einer Tiefe von etwa 25 Mr. im festen Gestein einen schachtähnlichen Schlot von 4 und 5 Mr. Seite und seigern Wänden, dem eine grössere Dampfmenge als allen übrigen zahlreichen Fumarolen des Vulkans zusammengenommen aufsteigt. Die beiden ihm zur Seite gelegenen Kratere sind nicht so weit und tief als der mittlere, zeigen aber auch eine geringere Thätigkeit in zahlreichen Fumarolen. Die Exhalationen der Fumarolen bestehen, nach den damit angestellten Versuchen, aus Wasserdampf begleitet von Chlorwasserstoffsäure, schwefeliger Säure, wenig Schwefelwasserstoffgas, Kohlensäure und Stickstoff, sowie vielleicht auch etwas Arsenikwasserstoffgas. Ihre Temperatur ist verschieden von 96° bis 185°, in einer Fumarole von 273° und in einer andern sogar von über 400°. Die Exhalationen sind zweierlei Art blaue, durchscheinende, sehr wenig Wasserdampf enthaltende und weisse, dichte mit einer reichlichen Menge Wasserdampf, schwefeliger Säure und Chlorwasserstoffsäure. Auch die Zeit der ältern, heftigern Ausbrüche geben die verschiedenen Besucher des Izalco nicht übereinstimmend

an. Im Jahre 1817 soll nach Dollfus und Mont-Serrat eine kurze Ruheperiode, darauf aber wieder grössere Thätigkeit eingetreten sein, welche sich bis zum Jahr 1856 gesteigert, dann jedoch bis zum Jahr 1865 abgenommen, so dass eine kurze Zeit der Ruhe und im nächstfolgenden Jahre sich wieder grössere Thätigkeit bemerklich gemacht haben soll.

Die Reisenden haben sodann ihre Aufmerksamkeit auf die weiterhin auf ihrem Wege vorkommenden Aeusserungen vulkanischer Thätigkeit gerichtet, welche in den verschiedensten Graden in Thermalquellen, Gasausströmungen, Schlammseen und Schlammvulkanen auftreten, unter denen sie die *Ausoles de Ahuachapam* als die bemerkenswerthesten bezeichnen und machen dann auf eine Unterbrechung dieser Aeusserungen aufmerksam, welche sich bis an den Pacaya-Vulkan, auf eine Entfernung von 25 Kilometer erstreckt, indem auf dieser Strecke nur einige erloschene Vulkane und darunter der schöne Kegelberg Chingo wahrzunehmen sind.

Den Vulkan von Pacaya, zwei Kegelberge, welche sich an einem scharfen Berggrath, anscheinend dem Reste eines weiten alten Kraterrandes erheben und von denen der eine erloschen, der andere (2550 Mr.) aber noch in Thätigkeit ist, haben die Reisenden ebenfalls erstiegen und geben über denselben und seine Fumarolen sehr bemerkenswerthe Aufschlüsse. Sie bezeichnen die, den noch thätigen Kegelberg durchsetzenden, auch von v. Seebach wahrgenommenen, vom Centrum des Kraters auslaufenden Radialspalten als Sitz zahlreicher Fumarolen, welche auf der Specialkarte des Vulkanes angedeutet sind und geben Aufschluss über den Bestand dieser letztern.

Das Bild, welches die beiden schon öfter beschriebenen Vulkane von Guatemala, die *Volcane de Agua* und *de Fuego* von *Escuintla* aus betrachtet, darbieten, schildern die Verfasser als eins der schönsten der Welt, weil der erstere, ein schön geformter Kegel auf dem pacifischen Abhange nahe am Kamme der Corillere, von seinem fast in die Ebene der Küste reichenden Fusse bis auf seinen 3753 Mr. hohen Gipfel mit der prachtvollsten Vegetation, nach den mit der Meereshöhe wechselnden Klimaten in die denselben entsprechenden scharf gezeichneten verschiedenen Pflanzenzonen getheilt, bekleidet ist. Der Vulkan *de Agua* ist nicht mehr in Thätigkeit, wohl aber der nur durch ein weites Thal von ihm getrennte Vulkan *de Fuego*, der südlichste einer Gruppe von Vulkankegeln, welche sich auf einer die Haupt-Vulkanaxe fast rechtwinklich schneidenden Querspalte erheben, und alle, ausser ersterem, erloschen sind. Der Vulkan *de Fuego* zeigt auf drei Seiten eine vollständige Kegelform, hängt aber im N. mit einem steil abfallenden, kreisförmig gebogenen Bergrücken, anscheinend dem Reste eines weiten alten Kraters, zusammen. Auf dem Gipfel zeigt der Vulkan nur ein Fragment eines auffallend kleinen, erloschenen Kraters, an den sich der jetzige noch thätige

grössere Krater anschliesst, im veränderten Trachyt vom Gipfel tief am südlichen Anhange herunter reichend und in einen trichterförmigen Schlund auslaufend. Schon bei der Eroberung in Thätigkeit, hat der Vulkan sich in derselben erhalten und seitdem wiederholt heftige Eruptionen gemacht, bei welchen ihm aber selten Laven entflossen, sondern nur basaltische Schlacken, Lapilli und Asche entstiegen sind, so dass die um Antigua Guatemala weit verbreiteten Ablagerungen von feldspathreichen bimssteinartigen Auswürflingen wohl nicht dem Vulkan *de Fuego* angehören dürften. Gleich den übrigen Vulkanen Central-Amerikas zeigt auch dieser Feuerberg zahlreiche Fumarolen, deren Ausströmungen eine stets sichtbare Rauchsäule über dem Krater bilden und auf seinen Wänden grosse Krusten von Schwefel und Alaun absetzen.

Der nun folgende Vulkan von Atitlan (3572 Mr.) besteht gleichfalls aus mehreren auf einer Querspalte gelegenen Vulkankegeln, von denen die nördlichen erloschen sind, der südlichste, der eigentliche Atitlan, aber noch in Thätigkeit ist. Durch die bei mehreren anderen der von ihnen untersuchten Vulkangruppen gemachte gleiche Wahrnehmung halten die Reisenden sich zu dem Schlusse berechtigt, das Fortschreiten der vulkanischen Thätigkeit auf den gedachten Querspalten von Norden gegen Süden für Central-Amerika als eine allgemeine Regel zu betrachten, von welcher aber schon bei der weiter in WNW. auftretenden Vulkangruppe von Quezaltenango eine Ausnahme sich bemerklich macht, indem in derselben die beiden äussern Kegelberge erloschen sind und nur der mittlere noch in Thätigkeit ist. Ausserdem sind bei dem noch thätigen Vulkane von Quezaltenango noch die um den Abhang des Kraters herumlaufenden Abschnitte concentrischer Kreise bildende Spalten und Risse bemerkenswerth, denen zahlreiche Fumarolen entsteigen. Auch v. Seebach hat das Auftreten von Vulkangruppen auf Querspalten und das Fortrücken der vulkanischen Thätigkeit in der Richtung der letztern an dem Vulkan Turrialba beobachtet, gelangt aber zu andern von den oben angeführten abweichenden Schlüssen.

Im weiteren Verfolge ihres Werkes theilen die Verfasser, gestützt auf die Angaben von M. A. Perrey und dem früheren Director des Observatoriums des *Colegio Tridentino de Guatemala*, R. P. Cornette, eine Liste der bemerkenswerthesten, in den letzten vier Jahrhunderten in Central-Amerika, besonders aber in Guatemala beobachteten Erdbeben und Vulkanausbrüche mit, und fügen derselben eine ähnliche für Mexiko und eine andere für Ecuador für die Zeit der letzten drei Jahrhunderte bei. Sie glauben in den Beobachtungen über die Erdbeben in Central-Amerika und in den Erfahrungen der Bewohner des Landes die Annahme bestätigt zu finden, dass die Erdbeben weit intensiver an solchen Orten sich äussern

deren Boden aus Bimssteintuff besteht, als an solchen, an denen feste Gesteine zu Tage stehen. Doch es würde zu weit führen auf den Gegenstand näher einzugehen und es möge hier nur noch die Bemerkung eine Stelle finden, dass das Werk im Anhange eine Tabelle der zurückgelegten Wegestrecken mit Angabe der Entfernungen der berührten Orte von einander und einigen andern statistischen Bemerkungen über dieselben, und schliesslich ein Verzeichniss der benutzten literarischen Quellen, unter denen aber nur Kieperts Karte und Wappäns Geographie und Statistik von Mexico und Central-Amerikas ausgeführt ist, enthält.

Prof. Max Schultze sprach: Ueber die Nervenendigung in der Netzhaut des Auges bei Menschen und bei Thieren.

Sehen ist Umwandlung derjenigen Bewegung, auf welcher das Licht beruht, in eine andere Bewegung, welche wir Nervenleitung nennen. Um die Umsetzung der einen Bewegung in die andere zu vermitteln, sind besondere Vorrichtungen nöthig, und diese haben wir an denjenigen Stellen des Auges zu suchen, wo die Sehnervenfasern endigen. Hier müssen die Schwingungen des Lichtäthers mit den Nervenfasern in eine solche Berührung kommen und eine solche Form annehmen, dass ihre Absorbtion eine Bewegung im Nerven einleitet, dass sie die Nervenfasern reizen, und zwar je nach ihrer Länge (Farbe) verschieden, wie sich dies in der Farbenperception ausdrückt. Die Endigung findet statt bei den Wirbelthieren und dem Menschen in einer Schicht der Netzhaut, welche die Stäbchen und Zapfen enthält, diese letzteren stehen selbst mit den Nervenfasern in Verbindung und von einem Theile jedes derselben, dem sogenannten Aussengliede, haben wir Ursache anzunehmen, dass es den gesuchten Apparat darstelle, vermittelst dessen die Umwandlung von Lichtbewegung in Nervenbewegung geschieht. Dieser Theil stellt einen cylindrischen oder conischen Stab dar, gebildet aus einer durchsichtigen Substanz von sehr starkem Lichtbrechungsvermögen, welche Substanz aber nicht homogen ist, sondern aus abwechselnden Scheibchen zweier verschiedener Substanzen zusammengesetzt ist, welche sich unter Anderem durch ihr Quellungsvermögen von einander unterscheiden. Stark lichtbrechende Scheibchen von ungefähr $^1/_2$ Mikromillimeter (0,0005 mm.) Durchmesser, in ihrer Zahl nach der Länge der Stäbchen schwankend, beiläufig zwischen 10 und 50 bei verschiedenen Thieren, sind durch unmessbar dünne Schichten einer leichter quellbaren Kittsubstanz zusammengehalten. Unter Anwendung passender Flüssigkeiten gelingt eine Ablösung der Plättchen, also eine sehr vollständige Auflockerung oder Auflösung der Kittsubstanz ohne Veränderung des Flächendurchmessers der Scheibchen, vielleicht auch ohne Quellung in die Dicke. Jedenfalls berechtigt der unzwei-

felhaft vorhandene bedeutende Unterschied in dem Quellungsvermögen zu der Annahme eines Unterschiedes auch im Brechungsindex beider Substanzen, der Plättchen- und der Kittsubstanz. Existirt ein solcher, so stellt das Aussenglied für die mehr oder weniger genau in der Richtung seiner Längsaxe einfallenden Lichtstrahlen einen stark reflectirend wirkenden Apparat dar entsprechend einem Satz Glasplatten, welche durch dünne Luftschichten von einander getrennt sind. Wir haben Ursache anzunehmen, dass auf dieser Reflexion das Leuchten der Augen beruht in allen den Fällen, wo wie beim Menschen ein Tapetum, eine reflectirend wirkende Chorioidealschicht nicht existirt. Ein grosser Theil des einfallenden Lichtes gelangt aber im Auge zur Absortion. Eine solche findet statt in allen durchsichtigen Augenmedien, aber in keinem derselben voraussichtlich so stark wie in den aus zahlreichen dünnen Plättchen geschichteten Aussengliedern, in denen das Licht, so weit es nicht ungebrochen hindurch geht, an den spiegelnden Flächen tausendfach hin und her geworfen wird. Kann Empfindung von Licht nur auf vorgängige Absorbtion folgen, wie nach dem Gesetz der Erhaltung der Kraft angenommen werden muss, so ist die Plättchenstructur der Aussenglieder, welche die Absorbtion begünstigt, von grosser Bedeutung für den vorausgesetzten Zweck dieses Theiles des Sehapparates.

Noch nach einer andern Richtung hin aber scheint die Plättchenstructur von hohem Werthe für den Vorgang der Lichtempfindung. Die Abstände der spiegelnden Flächen in den Aussengliedern von einander sind nach den vorhandenen Messungen jedenfalls nicht grösser als die Länge der Lichtwellen in den verschiedenen sichtbaren Theilen des Spectrums. Bei verschiedenen Thieren, verschiedenen Methoden, und beeinflusst durch begonnene Quellung fallen die Maasse etwas verschieden aus, die Schwankungen halten sich zwischen 0,3—0,8 Mikromillimeter, d. i. ungefähr die Länge der Lichtwellen vom violetten bis zum rothen Theil des Spectrums. Dieser Umstand hat W. Zenker veranlasst, einer Vorstellung Raum zu geben über die Art der Umwandlung der Lichtwellen innerhalb der Stäbchenaussenglieder, welche in bestimmterer Weise den Weg bezeichnet, wie jene das Licht behufs Umwandlung in Nervenleitung verarbeiten, als in dem ziemlich vagen Begriff der Absorbtion ausgedrückt liegt, und welche vornehmlich für die Farbenperception die Grundlage einer mechanischen Theorie bietet.*) Zenker geht von dem Gedanken aus, dass bei jeder Reflexion von Licht, wie bei jeder Reflexion transversaler Schwingungen überhaupt, stehende Wellen entstehen müssen. Für das Licht wird dabei natürlich voraus-

---

*) Versuch ein. Theorie der Farbenperception. Archiv f. mikr. Anatomie Bd. III, p. 249.

gesetzt, dass (wie Fizeau wahrscheinlich gemacht hat) eine gewisse hintereinander folgende Zahl von Schwingungen in derselben Ebene stattfinde, mit andern Worten dass das gewöhnliche Licht zusammengesetzt sei aus in den verschiedensten Ebenen schwingendem polarisirten, so etwa dass hintereinander 50,000 Schwingungen in der einen, andere 50,000 in einer benachbarten, und wieder 50,000 in einer dritten Ebene u. s. f. schwingen. Das Licht, welches in die geschichteten Aussenglieder eintritt, so schliesst Zenker, wird in demjenigen Theile, d. h. derjenigen Farbe, deren Wellenlänge in einer bestimmten Beziehung zu dem Abstande der spiegelnden Flächen steht, in stehende Wellen verwandelt und da dieser Wellenform eine grössere mechanische Kraft mit Rücksicht auf locale Reizung, tetanisirende Wirkung, zugeschrieben werden darf, als den laufenden Wellen, so soll dieser in stehende Wellen verwandelte Theil allein oder vorzugsweise zur Wirkung auf die Nervensubstanz kommen. Zur Umwandlung der laufenden in stehende Wellen gehört ein Abstand der spiegelnden Flächen von $^1/_2$ oder einem Vielfachen von $^1/_2$ der Länge der laufenden Welle. Diesem entsprechen die gefundenen Maasse so weit, dass die anatomischen Verhältnisse der Theorie nicht entgegen stehen.

Jedenfalls spielt auch hier wieder die Absorbtion eine grosse Rolle. Sei es nun, dass diese allein, oder dass die Bildung stehender Wellen die Hauptsache in der Function der Aussenglieder sei, jedenfalls liess sich erwarten, dass wenn die geschichteten Stäbe wirklich der gesuchte Hülfsapparat sind zur Umwandlung von Lichtbewegung in Nervenbewegung, dieselben nicht nur den Wirbelthieren zukommen, sondern die Enden aller Sehnerven in der gesammten Thierreihe auszeichnen würden. In meinen »Untersuchungen über die zusammengesetzten Augen der Krebse und Insecten« habe ich den Nachweis geliefert, dass solche geschichtete Stäbe einen sehr wesentlichen Theil des Sehapparates der Gliederthiere ausmachen. Meine an der Küste des Mittelmeeres fortgesetzten Untersuchungen haben ein ganz allgemeines Vorkommen derselben bei allen darauf untersuchten Gliederthieren des Meeres, bei Decapoden und Stomatopoden, bei denen auch Steinlin diese Stäbe beschreibt, bei Amphipoden und Isopoden ergeben. Bei den Mollusken, deren vollkommenste Augen, die der Cephalopoden, wir zumal durch Hensens Untersuchungen genau kennen, waren noch keine geschichteten Stäbe bekannt. Ich habe dieselben bei Cephalopoden und Heteropoden in ausserordentlicher Vollkommenheit entwickelt angetroffen.*)

Die genannten Mollusken erlaubten auch eine sehr befriedigende und bei andern Thieren bisher nicht gewonnene Einsicht in

*) Archiv für mikr. Anatomie Bd. V p. 1.

das Verhältniss der Nervenendfäserchen zu den geschichteten Stäben, ein Fortschritt, der durch die Untersuchungen Hensen's angebahnt, doch erst jetzt mit der Auffindung der Plättchenstructur seine volle Bedeutung entfalten kann.

Die Stäbchenschicht der Cephalopoden und Heteropoden setzt sich aus dreierlei verschiedenen Elementen zusammen, erstens aus den lamellös geschichteten Stäben, nach Bau und Lichtbrechung entsprechend den Aussengliedern der Wirbelthierstäbchen, zweitens aus feinsten Nervenfibrillen, welche von jenen lamellösen Stäben mehr oder weniger vollständig umgeben werden oder ihnen dicht anliegen, und drittens aus körnigem Pigment von dunkel braun-schwarzer Farbe, in seiner Menge sehr variirend. Die Art des Nebeneinanderseins dieser dreierlei Elemente und ihre Verbindung mit einander ist bei den genannten Thieren manchen Verschiedenheiten unterworfen. Dennoch lässt sich nicht verkennen, dass etwas Gesetzliches, allgemein Wiederkehrendes in dem Verhältniss derselben zu einander existirt und dies ist: die lamellös geschichtete Substanz steht in keiner Continuität mit den Nervenfibrillen, diese verlaufen entweder in einem rings geschlossenen Canal der ersteren oder liegen der Oberfläche derselben an. Die lamellöse Stäbchensubstanz bildet entweder solide Pallisaden, dann betten sich die Nervenfasern in hohlkehlenartigen Furchen der Oberfläche derselben, oder sie stellt einen im Querschnitt viertelmondförmigen Stab dar, dann liegen die Nervenfasern in der Concavität wieder der Oberfläche an, oder die lamellöse Substanz wird zu einem hohlen Stabe, der viertelmondförmige Querschnitt vervollständigt sich zu einem Ringe, dann liegen Nervenfasern im Innern des Stabes. Auch können viele Stäbe mit hohlkehlenartigen Furchen an der Oberfläche, mit den Leisten zwischen den Hohlkehlen aneinanderstossend, zusammenwachsen, dann liegen die Nervenfasern wieder in geschlossenen Röhren der lamellösen Substanz welche letztere dann nicht mehr in einzelne Stäbe trennbar ist. Wo körniges dunkles Pigment in der Stäbchenschicht enthalten ist, liegt dasselbe ebenfalls in den Canälen und Furchen der lamellösen Pallisaden oder Halbrinnen, und hüllt an einzelnen Stellen die Nervenfibrillen ein, oder begleitet sie. Bei manchen Arten sind die die letzteren bergenden Canäle gegen den Glaskörper mit Pigment vollständig verstopft, so dass das Licht die Nervenendfasern nicht direkt, sondern nur auf dem Wege der lamellösen Substanz treffen kann.

Was sich aus dieser Anordnung für die physiologische Bedeutung der Bestandtheile ergiebt, ist einfach. Die lamellöse Substanz in Form von Stäben, Halbrinnen etc. ist dem Lichte stets zugänglich, nie von Pigment bedeckt oder durchsetzt, wird also durchstrahlt. Die lamellöse Structur bedingt höchst complicirte, für den Schakt

wahrscheinlich fundamental wichtige Reflexionen, und vermittelt eine bedeutende Absorbtion. Die Nervenprimitivfibrillen, die Endfasern des Sehnerven, liegen der innern oder äussern Oberfläche der geschichteten Stäbe an, enden vielleicht schliesslich in ihrer Substanz, sind jedenfalls der Einwirkung der durch die lamellöse Substanz veränderten Lichtwirkung ausgesetzt. Dunkles Pigment endlich begleitet an vielen Stellen diese Nervenfasern, was für die Isolirung derselben und die Absorbtion überflüssigen Lichtes von Wichtigkeit sein muss. Der Umstand endlich, dass bei vielen Cephalopoden die die Nervenfasern umschliessenden Canäle gegen den Glaskörper von dunklem Pigment vollkommen ausgefüllt sind, so dass kein Lichtstrahl diese Fasern direct treffen kann, das Licht vielmehr nur auf dem Wege der lamellösen Substanz auf die Nervenfasern einwirken kann, weist uns mit unwiderleglicher Sicherheit darauf hin, dass wir auf dem richtigen Wege sind, wenn wir jeder Betrachtung über die Einwirkung des Lichtes auf die Nervenfasern die Frage nach der Veränderung des Lichtes in der lamellösen Substanz zu Grunde legen.

Von dieser Klarheit der anatomischen und physiologischen Verhältnisse sticht in betrübender Weise ab, was wir von der Beziehung der Nervenfasern zu den geschichteten Stäben der Wirbelthiere und des Menschen wissen. Die Beziehung der Nervenendfäserchen der Netzhaut zu den lamellösen Stäben wird von verschiedenen Forschern auf verschiedene Weise aufgefasst, eine Uebereinstimmung hat sich nicht erzielen lassen, aus dem Stande der Sache lässt sich vielmehr mit einiger Sicherheit entnehmen, dass die wahren Endverhältnisse der Sehnervenfasern gradezu noch unbekannt sind. Aber wie die Auffindung der geschichteten Stäbe bei den Wirbellosen von den Befunden bei den Wirbelthieren aus erfolgt war, so liess sich hoffen, dass die bei den Mollusken entdeckte Beziehung der Nervenfasern zu der lamellösen Substanz wieder die Grundlage zu neuen Entdeckungen bei den Wirbelthieren abgeben werde. Denn besteht bei den Cephalopoden und Heteropoden, wie nunmehr nachgewiesen ist, ein solches Verhältniss, dass die Nervenendfasern im Innern oder auf der Oberfläche der geschichteten Stäbe verlaufen, als isolirbare Fibrillen, denen zugleich das Pigment der Stäbchenschicht folgt, so ist wieder zu erwarten, dass dies Verhältniss im Wesentlichen auch bei den übrigen Thieren in gleicher Weise obwalten werde. Hiermit ist der Gesichtspunkt bezeichnet, von welchem aus ich eine neue Untersuchung der Stäbchen und Zapfen der Wirbelthier-Retina unternahm. Natürlich war hierbei in erster Linie die streitige Angelegenheit mit dem sogenannten Ritter'schen Faden ins Reine zu bringen.

Es ist von mehreren Forschern, zuerst bestimmter von Ritter an Wirbelthierstäbchen je eine Centralfaser beschrieben und als das eigentliche Nervenende bezeichnet worden. Krause konnte

diese Centralfaser nur im Innengliede erkennen und liess dieselbe an einem das Ende des letzteren einnehmenden Körper, seinem Optikus-Ellipsoid endigen. Mit dem von mir geführten Nachweis der lamellösen Struktur der Aussenglieder, durch welche die letztern ihrer Function nach wesentlich als Reflexionsorgane bezeichnet sind, musste die Ansicht, dass das Nervenende im Innengliede lagere, auf den ersten Blick sehr annehmbar erscheinen. Betrachtungen aber, wie sie W. Zenker anstellte, denen zufolge die Dicke der Lamellen der Aussenglieder oder der Abstand der spiegelnden Flächen von einander mit einer eigenthümlichen, die Perception ermöglichenden Verarbeitung der Lichtwellen zusammenhänge, mussten es wieder wahrscheinlicher machen, dass die Nervensubstanz bis in die Aussenglieder hineinreiche. Da ich mich von der Existenz der sogenannten Ritter'schen Fasern in den Aussengliedern nicht zu überzeugen vermochte, dagegen eine Continuität der Substanz von Innen- und Aussengliedern wenigstens an der Oberfläche beider bestimmt zu erkennen glaubte, hielt ich es für das Wahrscheinlichste, dass die Grundmasse der ganzen Aussenglieder nervös sei, in welche die stärker lichtbrechenden Plättchen, wie etwa die Disdiaclasten-Scheiben der quergestreiften Muskelfaser eingelagert seien.*) Dagegen hält Hensen an der Existenz der centralen Faser der Aussenglieder fest und stützt sich dabei wesentlich auf seine Untersuchungen der in Ueberosmiumsäure etwas angequollenen Froschstäbchen, in deren Innerem er je drei Axenfasern beschreibt.**)

Hensen's Angaben lauten sehr bestimmt, und es liegt auf der Hand, dass falls die anatomische Untersuchung mit ihnen abschliesst, durch sie die gesuchte Analogie zwischen Mollusken- und Wirbelthier-Netzhaut in der Hauptsache hergestellt ist. Nur in einem Punkte fehlt die Uebereinstimmung, sind bei den Wirbelthieren Stäbchencanäle mit Nervenfibrillen vorhanden, wie Hensen annimmt, so enthalten dieselben doch niemals Pigment, wie dies bei den Cephalopoden der Fall ist. Allerdings sind bei letzteren grosse Schwankungen in dem Pigmentgehalte dieser Canäle zu beobachten, aber bei Wirbelthieren kommt bei keiner der bisher untersuchten Arten, weder bei den niedersten Fischen und Amphibien, noch bei den höchstentwickelten Säugethieren auch nur die geringste Spur von Pigment im Innern der Stäbchen vor.

Die Untersuchung der Stäbchen im frischen Zustande gewährt, wie alle bezüglichen Beobachter zugeben, keinen vollkommen genügenden Aufschluss. Auch die neuesten ausgezeichneten stärksten Linsensysteme von Hartnack und Gundlach haben mich nicht

*) Archiv für mikr. Anatomie Bd. III.
**) Virchow's Archiv etc. Bd. XXXIX. p. 489.

weiter gebracht, als dass sich in mir die Ueberzeugung befestigte, dass die mir zu Gebote stehenden Mittel zum Nachweise der Axenfasern nicht ausreichen. Der Gegenstand ist der Art, dass Meinungsverschiedenheiten über die Deutung der nur bei ungewöhnlich starken Vergrösserungen zu erhaltenden Bilder sehr erklärlich sind. Offenbar reichen die bisherigen Methoden nicht aus, und es bleibt nichts übrig, als sich nach neuen umzusehen.

In der Untersuchung der Cephalopodenstäbchen hatte sich mir die Anfertigung von Querschnitten sehr nützlich erwiesen. Es lag auf der Hand, dass diese Methode zunächst auf die dicken Stäbchen der Amphibien angewandt auch über die fraglichen Axencanäle Aufschluss geben konnte. Mit Hülfe der stärkeren, 1—2 procentigen Lösungen der Ueberosmiumsäure gelingt es, die Aussenglieder der Froschstäbchen in unveränderter Gestalt zu erhärten und zugleich schwarz zu färben. Querschnitte durch solche Stäbchen mussten den Axencanal als hellen Fleck umgeben von dunklem Rande zeigen, wie solche Bilder bei Cephalopodenstäbchen von mir gezeichnet sind. Die Anfertigung der Querschnitte gelang mir mit Hülfe der Einbettung in Paraffin und der Anwendung des mir von Prof. His empfohlenen von ihm bei seinen embryologischen Arbeiten benutzten Schneideapparates.*) Ich habe auf solche Weise die Stäbchen des Frosches in Scheiben zerlegt, welche die Untersuchung mit einer 1500—2000 mal. Vergrösserung zuliessen. Auch in den dünnsten Schnitten noch schwärzlich gefärbt durch die vorhergegangene Behandlung mit Ueberosmiumsäure hätten dieselben einen Axencanal oder deren mehrere, wenn solche vorhanden wären, deutlich zeigen müssen. Statt dessen boten alle das Bild vollkommen homogener, undurchbohrter Scheiben. Aber da die zur Einbettung in Paraffin nothwendige Entwässerung des Präparats und das Einschliessen der Schnitte in Balsam Veränderungen im Volumen und in der Lichtbrechung erzeugt, welche der vollen Beweiskraft der Schnitte vielleicht Eintrag thun konnten, verliess ich die sehr mühsame Methode gern, als ich bemerkte, dass die Aussenglieder von Stäbchen, welche kurze Zeit in Ueberosmiumsäure scheinbar ohne Quellung und in ihrer Form ganz unverändert erhärtet sind, beim Zerzupfen des betreffenden Retina-Abschnittes in Wasser theilweise in Scheibchen zerfallen, welche einzeln, wie Blutscheibchen, in der Flüssigkeit schwimmend ein ganz vorzügliches Präparat für die stärksten Vergrösserungen abgeben. Ich untersuchte auf diese Weise die Stäbchen des Frosches, der Tritonen, einiger Fische, Säugethiere und des Menschen und bin durch meine Präparate zu der sicheren Ueber-

*) Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthierleibes. 1868, p. 181.

zeugung gelangt, dass keinerlei Axencanal im Innern der Aussenglieder existirt, und dass überhaupt eine andere Structur als die Plättchenstructur und daneben eine gewisse Neigung zu radiärer Zerklüftung im Innern dieser Aussenglieder mit den mir zu Gebote stehenden Hülfsmitteln nicht nachweisbar sei.

Die vollkommensten derartigen Präparate erhielt ich von unseren einheimischen Tritonen, Ich legte die frisch aus dem eben abgeschnittenen Kopf enucleirten Augen ungeöffnet in eine 1procentige Osmiumsäurelösung und begann die Untersuchung nach 12 bis 24 Stunden, indem ich den Bulbus in Wasser abspülte, öffnete und einzelne Stücke der Retina in Wasser fein zerzupfte. Bei dieser Manipulation gewinnt man meist eine grosse Zahl abgesprengter Scheiben, dickere und dünnere, von denen die dünnsten z. Th. nur von einem einzigen Elementarplättchen, die dickeren aus Gruppen solcher Plättchen gebildet sind. Die Stäbchen der Tritonen haben verhältnissmässig kurze, sehr dicke Aussenglieder, auf deren Oberfläche sich die parallelen Längsstreifen sehr scharf markiren, welche ich an Fröschen, Tritonen, Salamander und Hecht zuerst beschrieb, und welche Hensen beim Frosch genauer untersucht und vorzüglich schön abgebildet hat. Es sind Leisten der Oberfläche, welche in der Richtung der Längsaxe oder den Anfang einer langgezogenen Spirale beschreibend von einem Ende des Aussengliedes bis zum anderen verlaufen und bei conischer Gestalt des letzteren, wie sie bei den Tritonen nicht bloss den kleinen Zapfen- sondern auch den grossen Stäbchen-Aussengliedern zukommt, gegen das Chorioideal-Ende convergirend zusammenlaufen. Das Relief ist im frischen Zustande, bevor Quellung, Streckung und Plättchenzerfall eintritt, am besten zu sehen, erhält sich aber in den angeführten Lösungen von Ueberosmiumsäure meist unverändert. In gleicher Weise zeigen die Crenelirung der Oberfläche die abgesprengten Plättchen, und geben verglichen mit den Durchmessern frischer Stäbchen den sicheren Beweis, dass die Dimensionen durch den Einfluss der Ueberosmiumsäure nicht verändert sind. Meines Erachtens sind die in Rede stehenden Präparate in ihrer Conservirung untadelhaft, so dass ich sie in keiner Beziehung für angreifbar halte mit Rücksicht auf die Entscheidung der Frage nach der Existenz des gesuchten Axencanals.

Die abgesprengten Plättchen sind meist annähernd kreisförmig begrenzt und zeigen eine ringsum ziemlich gleichmässige Crenelirung, gebildet durch dicht nebeneinander liegende halbkreisförmig begrenzte Vorsprünge, deren Zahl bei den dicksten Aussengliedern von Triton cristatus 24—30 beträgt, bei dünneren auf 16—20 herabsinkt. Die Zwischenräume zwischen den Vorsprüngen sind entweder spitzwinkelig begrenzt oder in der Tiefe etwas abgerundet. Bei dem starken Lichtbrechungsvermögen der Stäbchensubstanz, welche sich auch an den in Wasser schwimmenden abgesprengten Plättchen

geltend macht und um so mehr hervortritt, je dicker das Scheibchen d. h. je länger der abgesprengte Stäbchentheil ist, dem man auf den Querschnitt sieht, erscheint der crenelirte Rand stark glänzend, und durch Heben und Senken des Tubus kann man an dickeren Scheiben leicht helle Lichtpunkte zur Wahrnehmung bringen, welche von den Crenelirungen des Randes erzeugt werden. An den dünnsten Plättchen tritt diese Lichterscheinung mehr zurück. Hensen bildet die Lichtpunkte an den von ihm gezeichneten optischen Quer- und Schrägschnitten (l. c. Fig. 7, A, B.) vom Froschstäbchen ab, als wenn sie den Querschnitten von Fasern entsprechen. An den dünnsten abgesprengten Plättchen ist eine Begrenzung von drehrunden Fasern nicht zu erkennen, vielmehr sieht man die Substanz der Vorsprünge unmerklich in die Substanz des Plättchen-Innern übergehen, doch scheint die Rindenschicht das Licht ein wenig stärker zu brechen als das Innere. Dieses letztere nun zeigt sich vollkommen homogen, ohne jede Spur körniger Einlagerung, ohne die geringste Lücke, welche der Ausdruck eines querdurchschnittenen Canales sein könnte. Die je nach der Dicke der Scheiben mehr oder minder intensiv vorhandene bläulich-schwarze Osmiumfärbung ist über die ganze Fläche gleichmässig entwickelt. Dagegen treten in manchen Plättchen Andeutungen einer radiären Zerklüftung auf, welche von den Zwischenräumen zwischen den Leisten der Oberfläche ausgehen und mehr oder weniger tief in das Innere hineinreichen, auch von verschiedenen Seiten her im Centrum oder an einer etwas excentrisch gelegenen Stelle zusammentreffen und selbst zu dem Ausfallen von Kreisausschnitten führen können. Diese Neigung zu radiärem Zerfall erklärt meiner Meinung nach die bei beginnender Quellung frischer Stäbchen manchmal auftretenden Längsspalten und Schlitze der Oberfläche.

Die ungemein klaren Bilder der erwähnten Plättchen der Stäbchen von Tritonen gestatten meines Erachtens keinen Zweifel darüber, dass die Stäbchen Axencanäle mit Nervenfasern nicht enthalten. Die gleichen Resultate haben meine Untersuchungen der abgesprengten Plättchen vom Stäbchen des Frosches, einiger Vögel, Säugethiere und des Menschen ergeben. Bei der geringen Dicke der Stäbe letztgenannter Thiere uud des Menschen sind die Präparate zwar nicht so überzeugend wie bei den Amphibien, aber mit diesen letzteren zusammengehalten sind sie ausreichend, die von mir ausgesprochenen Zweifel an der Existenz nervöser Axenfasern im Innern der Aussenglieder der Wirbelthierstäbchen überhaupt weiter zu begründen.

Ich würde gegenüber den positiven Angaben von Hensen, Hasse u. A. noch anstehen, diese Zweifel auszusprechen, wenn es mir in Verfolg meiner Untersuchungen nicht gelungen wäre, einen Ersatz

für die physiologisch werthvolle Axenfaser und in ihm zugleich die Quelle mancher Täuschungen nachzuweisen. Statt im Innern des Stäbchens finde ich nämlich auf seiner äusseren Oberfläche und z. Th. fest mit ihr verbunden eine gewisse Zahl von Fasern verlaufen, und der Beschreibung dieses bis dahin unbekannten Fasersystems, welches ich nach der Vergleichung mit dem Befunde bei den Cephalopoden für die Endausbreitung der Sehnerven halten muss, sollen die nachfolgenden Zeilen gewidmet sein.

Nach meinen Befunden bei den Cephalopoden wurde ich mit meinen weiteren Nachforschungen nach den Nervenendfäserchen der Retina geradezu an die äussere Oberfläche der Stäbchen und Zapfen verwiesen. Hierbei drängte sich mir zunächst die Erinnerung auf, dass ich vor längerer Zeit bei Untersuchung der Retina eines Axolotl, deren ich 1867 mehrere Exemplare lebend von Paris mitgebracht hatte, eine deutliche Längsstreifung auf der Oberfläche auch der Innenglieder der Stäbchen bemerkt hatte, welche eine Fortsetzung der leistenförmigen Streifen auf der Oberfläche der Aussenglieder zu bilden schienen. Aehnliches erwähnt Hensen einmal beim Frosch gesehen zu haben.*) Zugleich richtete sich meine Aufmerksamkeit jetzt mit vermehrter Spannung auf die Bedeutung der eigenthümlichen kurzen feinen Fäserchen, welche ich aus der limitans externa zwischen die Stäbchen und Zapfen hinausragend, zumal bei Vögeln gesehen und gezeichnet hatte, **) die mir neuerdings auch bei Untersuchung eines frischen menschlichen Auges aufgefallen waren. Ich suchte nach Methoden die Stäbchenschicht noch vollkommener wie bisher zu conserviren, um mit voller Sicherheit ein Urtheil zu gewinnen darüber, ob isolirbare zu den Stäbchen und Zapfen in bestimmte Beziehungen tretende Fäserchen zwischen denselben und auf ihrer äusseren Oberfläche verlaufen. Bei dieser Untersuchung hatte ich wohl zu berücksichtigen, dass eine gewisse Art feinster Fasern zwischen den Stäbchen und Zapfen bereits bekannt sei, welche das gesuchte nervöse Fasersystem sicher nicht darstellt. Es sind dies die von mir beschriebenen haarfeinen Ausläufer der der Chorioides anliegenden Retina-Pigmentzellen (vulgo Pigmentepithel der Chorioides) welche z. Th. pigmenthaltig z. Th. pigmentfrei wie ein Busch feinster Wimperhaare zwischen die Stäbchen und Zapfen eingreifen, dieselben in eine Art Scheide einfassen und in der Lage erhalten, und durch ihren Pigmentgehalt natürlich zugleich für die Perceptionsvorgänge von einander isoliren.***)

---

*) Virchows Archiv Bd. 39, p. 489.

**) Archiv für mikr. Anatomie. Bd. II, Taf. XI, Fig. 13.

***) Archiv f. mikr. A. Bd. II, Tf. XI Fig. 14 u. 15, Taf. XIV Fig. 96.

Die gewünschte vollkommene Conservirung der Stäbchen und Zapfen gelang mir bei fortgesetzten Versuchen mittelst der Ueberosmiumsäure in einer so befriedigenden Weise, dass ich auf diesem Gebiete nunmehr alles erreicht zu haben glaube, was überhaupt zu erreichen ist. Es kommt darauf an, nicht nur die Formen, sondern auch die Durchsichtigkeit und Lichtbrechungsverhältnisse der Innen- und Aussenglieder unverändert wie im Leben zu erhalten, und die Theile zu erhärten, ohne körnige Gerinnungen zu erzeugen oder zuzulassen, wie sie spontan sofort nach dem Tode auftreten. Daher ist natürlich die vollkommenste Frische der einzulegenden Präparate nothwendige Bedingung. Für den Menschen ist mir die Erfüllung derselben nur gelungen durch den gütigen Beistand meines Collegen des Professor Saemisch und des Assistenten an der chir. Klinik Dr. von Mosengeil, welche mir ersterer das enucleirte Auge eines Mannes, dem ein Steinsplitter partielle Ablösung der Netzhaut erzeugt hatte, letzterer den gesunden Bulbus einer Person übermittelte, bei welcher ein Krebs des Oberkiefers die Wegnahme des Auges nöthig machte. Beide Augen kamen warm in meine Hände und zeigten ersteres eine theilweise, letzteres eine in allen Theilen durchaus gesunde Retina. Die wässerige Lösung der Ueberosmiumsäure ist am besten in concentrirter Form d. h. etwa 2% trockene Säure enthaltend, anzuwenden, wenn die Aussenglieder gegen Quellung geschützt sein sollen. Und auch in dieser Concentration bringe ich nicht die abgelöste Retina in die Lösung, sondern lasse das Auge ungeöffnet, muss aber vor dem Einlegen in schneller Präparation die Sclera entfernen, was ich gewöhnlich bis etwas über den Aequator des Bulbus hinaus thue, den vordern Theil mit der Cornea in situ lassend. Die Ueberosmiumsäure wirkt nicht in die Tiefe und nur bei sehr dünner Sclera und bei Augen kleinerer Thiere erhärten die Stäbchen im Innern des unpräparirt eingelegten Auges in der gewünschten Weise. Schon nach wenigen Stunden ist das Präparat zur Untersuchung geeignet und wird nunmehr nach dem Auswaschen der in hohem Grade lästig auf die Respirationsorgane wirkenden Ueberosmiumsäure in Wasser unter das Mikroskop gebracht. Das Präparat verändert sich jetzt nicht mehr durch Quellung, kann aber auch unbeschadet mehrere Tage in der Säure liegen bleiben, was sich für den nicht gleich zur Untersuchung verwandten Rest des Präparates empfiehlt. Nach einigen Tagen aber nimmt man das Auge definitiv aus der Lösung und bewahrt es nach längerem Auswaschen in Wasser, in Spiritus oder in reinem Glycerin auf. Die schnelle Einwirkung der Ueberosmiumsäure, welche schon nach ganz kurzer Zeit die Isolirung der mässig erhärteten Elementartheile zulässt, ist neben den übrigen ein nicht hoch genug zu schätzender Vortheil dieser Substanz. Ein Vergleich mit ihrer Hülfe dargestellter

Retinapräparate mit anderen durch Chromsäure, doppelt chromsaurem Kali oder Müllerscher Flüssigkeit erhärteter wird, sowie es sich um die Untersuchung elementarer Structuren mittelst sehr starker Vergrösserungen handelt, Jedem den ungeheuren Vorzug der Ueberosmiumsäure-Präparate lehren.

An Präparaten menschlicher Retina, welche auf die angegebene Weise dargestellt sind, isoliren sich beim Zerzupfen kleiner Stücke leicht dünne Plättchen der äusseren Körnerschicht mit limitans externa und Stäbchen und Zapfen. Wählt man zur Untersuchung derselben eine lichtstarke 800—1000fache Vergrösserung, wie sie mittelst der Immersionslinsen zu erreichen ist, so bemerkt man oft an Stellen wo über der limitans externa Stäbchen oder Zapfen ausgefallen sind, einen dichten Besatz kurzer feiner Fäserchen wie Wimperhaare hervorragen, alle von fast genau gleicher Länge. Die limitans selbst bietet an solchen Präparaten ein höchst merkwürdiges bis dahin unbeachtet gebliebenes Aussehen. Die bei schwächerer Vergrösserung und an dickern Schnitten continuirlich aussehende Linie zeigt sich nämlich zusammengesetzt aus einer einfachen Reihe feiner glänzender Punkte, von welchen die erwähnten frei vorstehenden Fäserchen ausgehen. Wo die Stäbchen und Zapfen in situ erhalten sind, bemerkt man eine eigenthümliche Beziehung der Punkte zu den Basen der Stäbchen und Zapfen, der Art nämlich, dass sie sich hier jedesmal an den Rändern zusammendrängen. So entsteht hier für die schwächere Vergrösserung das Bild, wie ich es früher gezeichnet habe*), nämlich das Ansehen eines glänzenden Kornes am rechten und linken Rande jeden Stäbchens und Zapfens. Dies erklärt sich aus der Seitenansicht der in einem Kreise um die Basis jedes dieser letzteren stehenden Punkte. Die Flächenansichten der limitans externa zeigen denn auch auf das deutlichste die Kreise selbst, grösser für die Basis eines Zapfens, kleiner für die der Stäbchen, erstere etwa aus 40, letztere aus 8 bis 10 Punkten bestehend. Das Innere dieser Kreise, welches dem Körper der Stäbchen und Zapfen entspricht, wo sie breit der limitans aufsitzen, ist frei von jeder Punktirung.

Natürlich war ich nach diesen Befunden bestrebt, das Verhältniss der frei aus den Punkten wie aus Löchern der limitans externa hervorragend gesehenen Fäserchen zu den Stäbchen und Zapfen selbst auszumitteln. Dies glückte bei Anwendung schiefen Lichtes in durchaus befriedigender Weise. Alle gut erhaltenen Zapfenkörper oder Innenglieder der Zapfen lassen nämlich auf ihrer Oberfläche eine ausserordentlich feine, haarscharf gezeichnete Streifung erkennen, deren Anfang in die Punkte

*) Archiv f. mikr. A. Bd. II. Taf. X, Fig. 1 u. 2 aa.

der limitans externa fällt, deren Linien am dicksten Theil des Zapfens am weitesten von einander abstehen und gegen die Spitze zusammenlaufen. Diese Streifung beruht auf den mit der Oberfläche der Zapfen verbundenen feinen Fäserchen, welche aus den Punkten (Löchern) der limitans externa austreten. Dies wird direct bewiesen durch eine Vergleichung isolirter, von der limitans externa abgelöster Zapfen, wie sie in jedem Zerzupfungspräparat immer in grosser Menge umherschwimmen, mit solchen Stellen der limitans, wo Zapfen abgelöst sind. Aus letzterer ragen feine Fäserchen hervor, wie oben angegeben wurde, alle von geringer und gleicher Länge, an Zahl den Punkten der limitans entsprechend, erstere, die abgelösten Zapfen, zeigen alle die erwähnte Streifung, aber meistens nicht von ihrer Basis sondern erst von einer Stelle an, deren Abstand von der basalen Fläche genau der Länge der gewöhnlich auf der limitans sitzenbleibenden Fäserchen entspricht. Unzweifelhaft sind die aus der limitans hervorragenden isolirbaren Fäserchen dieselben, welche in weiterem Verlaufe auf der Oberfläche des Zapfenkörpers festwachsen, und mit ihm verbunden bleiben.

Die Entfernung dieser Fäserchen von einander auf der Zapfenoberfläche ist so gering, dass etwa 40—50 im Umkreise eines jeden Zapfens Platz haben. Mit Hülfe des schiefen Lichtes und des Immersionssystems 15 von Hartnack oder IX von Gundlach sind sie haarscharf deutlich zu machen und zu zählen, natürlich bei der Rundung der flaschenförmigen Zapfenkörper nur auf eine gewisse Strecke. Hier konnte ich mehrfach 14—16 Einzellinien zählen. Ihre Entfernung von einander ist kaum grösser als 0,0004 mm., d. h. 0,4 Mik., kommt also der Entfernung der Streifen mancher der schwierigsten Probeobjecte (z. B. Nitzchia linearis) gleich.

Nicht alle Zapfen der menschlichen Netzhaut haben die gleiche Gestalt und Dicke. In der Gegend der Peripherie der Netzhaut finde ich die Zapfenkörper kürzer und dicker als im Aequator und im Hintergrunde des Auges. Sehr schlank und viel dünner werden bekanntlich die Zapfen am gelben Fleck. Bei Zapfen aller dieser verschiedenen Gegenden ist es mir gelungen, die feine Streifung der Oberfläche deutlich zu sehen. Die Streifen stehen am weitesten voneinander bei den dicksten, am engsten bei einander an den Zapfen des gelben Fleckes. Ich muss es aber dahingestellt sein lassen, ob die Zahl der Streifen auf diesen Zapfen verschiedener Dimensionen dieselbe bleibt. An den dünnsten Zapfen aber der macula lutea und fovea centralis habe ich überhaupt Streifung nicht mehr erkennen können.

Die Streifung ist nicht immer genau der Längsaxe des Zapfenkörpers parallel, ich habe häufig Zapfen gesehen, deren Oberfläche in der Richtung einer langgezogenen Spirale gestreift war, ähnlich

dem Verhalten an den Aussengliedern der Frosch- und Tritonen-Stäbchen.

Dass die Streifung nur die Oberfläche des Zapfenkörpers einnimmt, und nicht auf Faserung auch des Zapfen-Innern beruht, ist am isolirten Zapfen mit voller Deutlichkeit wahrzunehmen. Ueberzeugend in dieser Richtung ist auch das Bild, welches man erhält bei Flächenansichten der limitans externa, sei es dass die Zapfen abgelöst sind, oder noch festsitzen. Die Flächenansichten zeigen, wie erwähnt, in Kreisen angeordnete feine Punkte, welche dieselben sind, aus denen wir die feinen Fäserchen hervortreten sahen. Der Durchmesser der grösseren dieser Kreise entspricht den Zapfenkörpern, deren Inneres auch bei dieser Ansicht immer homogen aussieht, während an der Peripherie die Punktirung mit der grössten Schärfe hervortritt und eine Zählung zulässt.

An solchen Präparaten bemerkt man zahlreiche kleinere punktirte Kreise zwischen den grösseren, es sind dies die Querschnitte der Stäbchen-Basis. Auch diese Kreise sind zusammengesetzt aus einer gewissen, wie es scheint in allen Theilen der Retina sich wesentlich gleichbleibenden Zahl von Punkten, die ich auf 8—12 bestimmte. Wie bei den Zapfen entsprechen diese Punkte Durchtrittsstellen von Fäserchen, welche wie bei den Zapfen auf der Oberfläche der sogenannten Innenglieder verlaufen. Bei guter Conservirung und Anwendung klarer 1000—1500 mal. Vergrösserungen lässt sich nämlich auf der Oberfläche auch aller Stäbchen-Innenglieder eine parallele Streifung erkennen, welche bis dahin der Beobachtung entgangen war. Die Streifung verläuft entweder der Axe parallel oder häufig in langgezogener Spirale um das Innenglied. Bei den an Zerzupfungs-Präparaten oft vorkommenden Verbiegungen der Innenglieder lässt sich, zumal wenn die Aussenglieder abgefallen sind, sehr leicht ein Querschnittsbild in verschiedenen Höhen gewinnen. An solchen sieht man wieder wie bei den Zapfen die Fasern auf das deutlichste nur die Oberfläche einnehmend, nie in der Substanz des Innengliedes selbst. Endlich lösen sich auch hier die Fäserchen an der Basis manchmal in Verbindung mit der limitans externa ab. Auch sah ich Innenglieder, welche in der Mitte durchgerissen waren, an denen die Fasern der Oberfläche eine Strecke weit frei über die Rissstelle hinausragten. Die Selbstständigkeit der Fasern ist demgemäss unzweifelhaft. Sie lassen sich aber noch weiter bis auf die Aussenglieder verfolgen.

Die Frage, wie die in Rede stehenden feinen Fasern, welche die limitans externa durchbrechen und auf der Oberfläche der Stäbchen und Zapfen liegen sich in ihrem weitern Verlaufe zu den Aussengliedern verhalten, musste von der höchsten Wichtigkeit erscheinen. Denn wenn, wie gemäss den Befunden bei den Cephalopoden und Heteropoden in hohem Grade wahrscheinlich ist, die feinen Fäser-

chen die Endausläufer der Sehnervenfasern sind, und die Aussenglieder nach den obenangestellten Betrachtungen Organe darstellen, in welchen die Bewegung, auf welcher das Licht beruht, die zur Umwandlung in Nervenleitung, also zur Reizung der Sehnervenfasern nöthige und möglichst günstige Form annehmen soll; so kommt Alles darauf an, das Verhalten beider zu einander, so weit das Mikroskop darüber Aufschluss zu geben vermag, genau kennen zu lernen.

Bei den Zapfen der menschlichen Netzhaut sind die Fasern der Oberfläche so zahlreich, dass an dem verschmälerten Ende des Innengliedes, an welches das Aussenglied sich ansetzt, und zu welchem die Fäserchen convergirend zusammenlaufen, die Einzelfäserchen zu einer continuirlichen Hülle verschmolzen zu sein scheinen. Bekanntlich löst sich bei Präparationen der Retina gewöhnlich ein Theil der Aussenglieder ab. Ein anderer Theil, wenn auch noch so gut conservirt, bricht in der Quere ab oder zerfällt in Plättchen und haftet dann nur noch theilweise am Innengliede. Den Zapfenaussengliedern kommt die Neigung zum lamellösen Zerfall in noch viel höherem Grade zu als denen der Stäbchen. Die grosse Mannigfaltigkeit im Conservirungszustande der Zapfenaussenglieder meiner menschlichen Retina-Präparate hat mir eine Menge Bilder vor Augen geführt, welche auf das Ueberzeugendste beweisen, dass aus der faserigen Hülle des Innengliedes eine zarte conische Röhre hervorgeht, innerhalb welcher die starklichtbrechende Substanz des Aussengliedes lagert.

Ist bei den Zapfen wegen des geringen Dicken-Durchmessers der Aussenglieder und der grossen Zahl auf ihre Oberfläche übertretender Fasern eine Wahrnehmung der einzelnen vorläufig nicht möglich, so stellt sich an den Stäbchen das Verhältniss günstiger heraus. An Stäbchen, deren Aussenglied abgefallen war, sah ich fast regelmässig eine verschwindend durchsichtige kurze röhrenartige Verlängerung des Innengliedes über die Stelle hinaus, wo sich das Aussenglied abgelöst hatte. Diese Verlängerung bestand aus den 8—12 Oberflächenfasern, welche eine kurze Strecke frei über das conservirte Innenglied hinausragten, einen Faserkorb bildend, aus welchem das Aussenglied herausgefallen war. Dies beweist, dass die Fasern der Oberfläche des Innengliedes sich wenigstens noch auf kurze Strecke isolirbar auf das Aussenglied fortsetzen. Aussenglieder, welche abgefallen sind, zeigen dann weiter eine grade oder spirale Längsstreifung, ganz ähnlich wie die Innenglieder, und im Zusammenhang conservirte Aussen- und Innenglieder lassen erkennen, dass die Streifung der ersteren eine directe Fortsetzung der Streifung der letzteren ist.

Durch diese Beobachtungen ist denn auch die Art der Ver-

Verbindung von Innen- und Aussengliedern genügend erklärt. Beide hängen wesentlich durch die Rindenfasern unter einander zusammen. Sind diese zerrissen oder zerstört, wie dies durch geringe Gewalten, Quellung etc. geschieht, so fallen die Aussenglieder ab.

Sehr deutlich ist an den in Ueberosmiumsäure conservirten Stäbchen des Menschen zu beobachten, dass die Fasern der Oberfläche des Innengliedes etwas näher zusammenrücken, bevor sie auf das Aussenglied übertreten. Letzteres ist, wie schon H. Müller beobachtete, etwas dünner als das Innenglied.

Eine Frage von der grössten Wichtigkeit ist die, wie sich die Fasern, welche aus der limitans externa hervortreten und auf die Oberfläche der Stäbchen und Zapfen auflegen, innerhalb der äusseren Körnerschicht verhalten. An die kreisförmig stehenden Punkte der limitans, aus denen die Fäserchen nach aussen hervorgehen, schliesst sich stets nach innen an die verbreiterte Ansatzstelle der Stäbchen- oder Zapfenfaser. Das Bild, wie ich es früher für den Zusammenhang gezeichnet habe, ist genau richtig. Man hat nur der an der limitans sich verbreiternden Stäbchenfaser eine Summe isolirt hervortretender, die limitans für sich durchbohrender Fibrillen hinzuzufügen, welche sich der Basis des Innengliedes anlegen, dieses umfassend, so ist die Uebereinstimmung mit den neuen Beobachtungen vorhanden. Da ich nun weiter mit Hülfe der starken Vergrösserungen mich neuerdings überzeugt habe, dass die Stäbchenfasern in der äussern Körnerschicht immerhin noch eine solche Dicke besitzen, dass die Annahme einer Zusammensetzung derselben aus je 8—12 Primitivfibrillen möglich erscheint, für die Zapfenfasern aber ihre Zusammensetzung aus einer grössern Zahl feinster Fibrillen bereits früher von mir aus ihrem feinstreifigen Aussehen erschlossen worden ist, so liegt die Annahme nahe, dass die neu entdeckten auf der Oberfläche der Stäbchen und Zapfen verlaufenden Fasern aus einer Theilung der bekannten Stäbchen und Zapfenfasern hervorgehen. Andererseits sprechen manche meiner Beobachtungen zumal bei Thieren dafür, dass die in Rede stehenden feinsten Fasern innerhalb der äusseren Körnerschicht selbstständig verlaufen. Dann würde die in der Stäbchenschicht von mir beschriebene Complication, bestehend in der Verbindung der Stäbe und Zapfen mit auf ihrer Oberfläche verlaufenden Nervenfasern auch für die äussere Körnerschicht Geltung haben, und die Analogie der äusseren Schichten der Retina (der musivischen nach Henle) mit denjenigen Epithelien der Sinnesorgane hergestellt sein, in welchen nicht nervöse Epithelzellen mit Nervenfibrillen abwechseln (Nase, Zunge, Haut, Ohr). Bei dieser Annahme würde dann auch die durch H. Müller u. A. constatirte Persistenz der Stäbchen und Zapfen bei Atrophie des Sehnerven bei Menschen, welche Krause bei Thieren nach Durch

schneidung des nervus opticus bestätigte, ihre richtige Erklärung finden, indem der centrale, bisher allein bekannte Theil der Endorgane der Sehnervenfasern erhalten bleiben könnte, auch wenn die Nervenfäserchen der Hülle schwänden.

Was hier von dem Fasersysteme an der Oberfläche der Stäbchen und Zapfen des Menschen berichtet worden, habe ich im Wesentlichen in gleicher Weise an den entsprechenden Elementen der Netzhaut der Säugethiere, Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische beobachtet. Die Hauptsache ist, dass überall die dreifache Zusammensetzung der percipirenden Schicht aus 1) lamellösen Stäben, 2) feinsten sie umhüllenden Fasern (Nervenendfäserchen) und 3) Pigment in Form von Scheiden um die Stäbe und Nervenfasern vorkommt, und dass dadurch die bisher fehlende Uebereinstimmung im Bau der percipirenden Schicht der wirbellosen und der Wirbelthiere bis ins Feinste nachgewiesen ist. Hiermit eröffnet sich denn auch die Aussicht auf eine das Sehen aller Thiere in gleicher Weise erläuternde Betrachtung. Gemäss den im Anfang dargelegten Sätzen würden die Grundzüge einer solchen gegeben sein in dem Nachweis der Verbindung lamellös geschichteter Hülfs- und Uebertragungsapparate mit anliegenden feinsten Nervenfasern, zu denen dann noch das umhüllende und störendes Licht absorbirende Pigment hinzukäme. Im Einzelnen bleibt freilich der anatomischen Forschung noch ein sehr weites Feld übrig. Leider reichen vor der Hand unsere Mikroskope nicht so weit, um die vielen sich neu aufdrängenden Fragen nach den näheren Beziehungen der Nervenfasern zu den Plättchen der Stäbe und Zapfen, und nach den immer nur erst oberflächlich bekannten Schichtungsverhältnissen der Aussenglieder schon jetzt in Angriff nehmen zu können. Den vereinten Bemühungen der Optiker und Mikroskopiker wird jedoch hoffentlich auch hier noch mancher Schritt vorwärts gelingen.

Dr. Greeff sprach über eine Erkrankung der Kartoffeln durch Einwanderung von Rundwürmern (*Rhabditis* Dujardin, *Pelodera* Schneider). Die dadurch hervorgebrachten Erscheinungen bestehen in grauen und schwärzlichen Flecken, die mehr oder minder nahe der Oberfläche im Fleische der Kartoffel zerstreut sind und von welchen sich häufig noch Verbindungswege nach aussen wahrnehmen lassen. In diesen Flecken sind die fraglichen Würmer, die übrigens von mikroskopischer Kleinheit sind (ca. 0,5 Millim. Länge) reichlich und in verschiedenen Entwickelungsstadien zu finden. Die zur Untersuchung vorgelegenen Kartoffeln stammen von einem benachbarten Gute, auf welchem die erwähnte Krankheit seit einer Reihe von Jahren und stets auf denselben Feldern aufgetreten ist. Der Vortragende hält eine Abhülfe oder Verminderung der Krankheit durch einen geeig-

neten Fruchtwechsel (keine Knollen- sondern Halmfrüchte etc. auf dem betr. Boden) und durch Benutzung neuer gesunder Saatkartoffeln für möglich und hofft im Laufe des Sommers noch weitere Untersuchungen vornehmen zu können, um die Art und Weise und den Zeitpunkt der Einwanderung festzustellen.

Berichtigung.

In dem oben pag. 9 abgedruckten Verzeichnisse der auswärtigen Mitglieder der physikalischen Section ist aus Versehen ausgelassen und wird hiermit nachgetragen:

del Castillo, Professor in Mexiko.

Als neue ordentliche Mitglieder der physikalischen Section sind gewählt:

Herr Geh. Regierungsrath Prof. Dr. Clausius.
Herr Staats-Procurator Schorn.

Chemische Section.

Sitzung vom 8. Mai 1869.

Vorsitzender Prof. Kekulé.

Prof. Ritthausen berichtete über die Resultate der Untersuchung von stickstoffhaltigen Säuren, die beim Kochen von Pflanzenproteinkörpern mit Schwefelsäure entstehen. Derselbe bespricht zunächst die Glutaminsäure ($C_5H_9NO_4$), von ihm schon früher beschrieben und erhalten aus Weizenkleber und dem Proteinkörper der Lupinen; sie krystallisirt in glashellen, stark glänzenden, meist mehr oder weniger verzerrten Rhombenoctaedern und giebt ein ziemlich schwer lösliches, in glänzenden, tiefblauen rhombischen Prismen krystallisirendes Kupfersalz von der Zusammensetzung $C_5H_7CuNO_4$, $2^1/_2$ H_2O. Bei der bekannten Reaction von salpetriger Säure auf die mit Salpetersäure angesäuerten Lösungen der Aminsäuren wird aus Glutaminsäure ein Körper erhalten, der Glutansäure ($C_5H_8O_5$) genannt, der Aepfelsäure homolog und ähnlich, wahrscheinlich identisch ist mit der von Swarts aus Itamonochlorbrenzweinsäure ($C_5H_7ClO_4$) erhaltenen Itamalsäure.

Die von dem Vortragenden schon früher aus Legumin dargestellte und Legaminsäure benannte Säure hat sich bei näherer Untersuchung als ein Gemisch mehrerer Säuren erwiesen, von denen bis jetzt zwei — Asparaginsäure und Glutaminsäure mit

Bestimmtheit erkannt und daraus dargestellt wurden. Die Asparaginsäure (wovon 1 Pfd. Legumin aus Saubohnen (Vicia faba) ca. 15 Grm. Ausbeute gab), war theils in klaren, glänzenden rhombischen Prismen, — nach Bestimmungen des Herrn Prof. vom Rath meist Combination des rhombischen Prismas mit dem Querprisma, — theils in rectangulären Blättern krystallisirt; die Analysen der freien Säure sowohl wie auch des schwerlöslichen in hellblauen glänzenden Nadeln oder Nadelbüscheln krystallisirenden Kupfersalzes, ferner des Barium- und Silbersalzes zeigten eine genügende Uebereinstimmung mit der Formel der Säure ($C_4H_7NO_4$) und der den Salzen entsprechenden Zusammensetzung. Eine Lösung dieser Säure in Salpetersäure dreht die Polarisationsebene nach rechts, — eine Bestimmung des Herrn Prof. Landolt gab 25,16° Drehung —; sie ist also nach der Bezeichnung von Pasteur active Asparaginsäure. Mittelst salpetriger Säure wurde aus derselben eine Säure erhalten, die sich wie Aepfelsäure ($C_4H_6O_5$) verhielt und deren Bleisalz die dem äpfelsauren Blei eigenthümliche Schmelzung unter Wasser bei Wasserbadhitze zeigte. Diese Aepfelsäure ist ohne Zweifel ebenfalls activ.

Die aus der Legaminsäure erhaltene Glutaminsäure krystallisirte constant in schönen rhombischen Tetraedern, wie Herr Prof. vom Rath genauer ermittelte, bisweilen combinirt mit dem Gegentetraeder. Das sonstige Verhalten und die Zusammensetzung der Säure wie ihrer Salze liessen jedoch keinen Zweifel, dass sie identisch ist, mit der aus Weizenkleber dargestellten und in Rhombenoctaedern krystallisirten Glutaminsäure. Auch die Glutaminsäure wurde optisch activ gefunden.

Die Asparaginsäure wird übrigens nicht nur aus Pflanzenproteinkörpern erhalten, sondern ist von Herrn Dr. Kreusler auch aus Eier-Eiweiss, Milch-Casein und Horn dargestellt worden Ritthausen spricht die Vermuthung aus, dass diese Säure vielleicht aus Asparagin, welches bei der Einwirkung der Schwefelsäure auf die Proteinkörper zunächst gebildet werden könnte, entstehe und meint, dass es gelingen dürfte, mittelst eines verhältnissmässig einfachen Verfahrens das Asparagin, das in jungen Pflanzen und Pflanzenkeimen der Leguminosen allgemein beobachtet wird, direct aus den Proteinkörpern darzustellen.

M. R. Dr. Mohr sprach: Ueber die Berechnung der specifischen Gewichte der Gase und Dämpfe.

Zur sichersten Bestimmung des spec Gewichtes der Gase und Dämpfe dienen die Grundversuche von Regnault, welche sich auf Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Kohlensäure beziehen. Die gewonnenen Zahlen sprechen nicht für das Prout'sche Gesetz, sondern geben Abweichungen, wie auch die späteren Atomgewichts-

bestimmungen von Stas. Unter den Regnault'schen Zahlen verdient das spec. Gewicht des Sauerstoffs vorgezogen zu werden, weil dieser Körper sich am leichtesten rein darstellen lässt, und weil er schwerer ist als der Wasserstoff. Nimmt man das spec. Gewicht des Sauerstoffs zu 1,1056, und für die andern Gase die Atomgewichte H=1, C=6, N=14, so ist Wasserstoff = $\frac{1,1056}{16}$ und so entsprechend; also zusammengestellt:

O=1,1056
H=0,0691
N=0,9674
C=0,8292

Am leichtesten lassen sich nun alle andern Dampfdichten durch Multiplication mit dem spec. Gewicht des Wasserstoffs 0,0691 berechnen, von dem sie einfache Multipla sind, und zwar mit dem ganzen Atomgewicht, oder mit der Hälfte oder mit dem Doppelten desselben. So ist die Dampfdichte von Chlor = 35,5×0,0691= 2,45305, von Brom = 80×0,0691=5,528; von Jod = 127×0,0691 =8,7757; dagegen werden Schwefel, Kohlenstoff, Sauerstoff 2 mal genommen, wenn man die kleinen Atomgewichte annimmt, aber einfach, wenn man die grösseren C=12, S=32, O=16 nimmt. Es gibt nun kein Mittel Dampfdichten und Atomgewichte von Verbindungen so zu berechnen, dass in der Einheit des Volums auch die Einheit des Atoms vorhanden wäre, und zwar aus dem Grunde, weil sich niemals Gase in dem Volum des in der kleinsten Menge vorhandenen Gases verdichten, sondern entweder gar nicht, oder zu $^2/_3$, oder zu $^1/_2$ des ursprünglichen Volums, woraus dann folgen würde, dass das Volum kein Atom enthalten kann. Die Bemühungen, hierin einen Einklang durch Erfindung des Molecüls hervorzubringen, sind ohne physische Begründung, da eine Vereinigung eines Elementes mit sich selbst keine Erscheinung der Affinität ist, sondern eine blosse Cohäsionserscheinung, welche bei den allotropen Elementen durch das nachgewiesene Austreten der chemischen Bewegung als Wärme erklärt ist.

In der vom Vortragenden veranlassten Discussion sucht Prof. Kekulé nachzuweisen, dass die von Prof. Mohr empfohlene Berechnungsmethode im Wesentlichen mit der seit langer Zeit gebräuchlichen zusammenfalle; er macht ausserdem darauf aufmerksam, dass Prof. Mohr den neuern Errungenschaften der Wissenschaft nicht hinlänglich Rechnung trage.

Zu Mitgliedern wurden erwählt:

Herr Dr. E. Köhler, Chemiker.
Herr Bergrath Heussler.

In dem im ersten Hefte der Berichte gegebenen Mitgliederverzeichniss sind als ordentliche Mitglieder der chemischen Section irrthümlich nicht aufgeführt:

Herr Dr. Grüneberg, Fabrikant in Kalk bei Deutz.
Herr Dr. Hofmann, Chemiker.

Allgemeine Sitzung vom 7. Juni 1869.

Vorsitzender: Prof. Troschel.
Anwesend 43 Mitglieder.

Prof. Binz sprach über den Einfluss des Weingeistes auf die Körpertemperatur bei gesunden und fiebernden Thieren. Die jetzt wie es scheint fast allgemein herrschende Ansicht der Physiologen und Kliniker geht dahin, dass der Weingeist in kleineren und mittleren Quantitäten die Temperatur des Blutes steigere, nur in grossen und vergiftenden Quantitäten sie herabsetze, und dass seine Wirkung in fieberhaften Collapsuszuständen lediglich auf eine Irritation des Nervensystems zu beziehen sei. So zählt unter andern Virchow (Die Nahrungs- und Genussmittel. Berlin 1868. S. 45 ff.) ihn ausdrücklich zu den Reiz- und Betäubungsmitteln und stellt ihm die kühlenden Genussmittel (Pflanzensäuren) gegenüber. Die angegebene klinische Auffassung findet sich unter den neuern und neuesten Autoren mannigfach direct ausgesprochen; am schärfsten wird sie von O. Weber vertreten. Er nennt in dem Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie, Erlangen 1865, S. 628 die innerliche Anwendung des Weingeistes in fieberhaften Krankheiten „einen bedenklichen Leichtsinn" und hält daran fest, dass der Wein im Anfang aller Fieber schade und „ohne Zweifel die Temperatur und Erregbarkeit steigere." Der Alkohol entwickele bei seinem grossen Wasserstoffgehalt eine sehr bedeutende Wärme im Organismus, wie dies nicht bloss aus der Physik bekannt sei, sondern sich auch bei Gesunden nachweisen lasse. — Nun haben zwar Lichtenfels und Fröhlich schon 1852 in einer grösseren Arbeit über Pulsschwankungen (Denkschriften der math. naturw. Klasse der k. k. Akademie zu Wien. III. 133) einige Versuche publicirt, aus denen eine abkühlende Wirkung des Alkohols schon in kleinen Gaben gefolgert werden konnte. Die gerade auf diesen Punkt gerichteten Versuche sind jedoch an Zahl zu unbedeutend, in Betreff der

angewandten Präparate nicht rein, und bieten zum Theil sogar Wärmesteigerungen wenn auch nur zu Anfang dar. Sie haben deshalb es auch nicht vermocht, an der alten Auffassung, wie sie bisher in populärer und wissenschaftlicher Form geltend war, irgend etwas Durchgreifendes zu ändern.

Sieht man sich die zahlreichen Berichte über den Verlauf acuter Fieberzustände bei Alkoholgebrauch an, welche besonders in der englischen Literatur der letzten 15 Jahre niedergelegt sind, so kann man sich, vorausgesetzt dass diese Berichte als correct gelten, des Gedankens nicht erwehren, es könne dem Weingeist dennoch die erhitzende Wirkung nicht innewohnen, welche man aus subjectiven und theoretisirenden Gründen ihm bisher mit sehr wenigen Ausnahmen unterlegte. Die durch das Thermometer in jüngerer Zeit gewonnenen Erfahrungen constatiren für bei weitem die meisten Fälle, dass die Höhe acuter Krankheiten im Allgemeinen genau mit der Höhe der abnormen Blutwärme coïncidirt. Leistet also der Weingeist im Typhus, im fauligen Eiterfieber, in den acuten Exanthemen wirklich gute Dienste, wie es die Engländer so nachhaltig behaupten, so ist die Annahme einer künstlichen Steigerung der schon krankhaft hoch gesteigerten Temperatur durch seinen Einfluss nicht wahrscheinlich, denn ein solches Verhalten müsste sich erfahrungsgemäss im Gegentheil als regelmässige Verschlimmerung im Zustande des Kranken geltend machen. — Man schreibt ferner dem Weingeist eine die Endproducte der normalen Excretionen, besonders der Kohlensäure, vermindernde Wirkung zu. Schon nach mässigem Genuss spirituöser Getränke soll dieselbe absolut und relativ viel geringer ausfallen, und selbst die während der Verdauung auftretende Vermehrung der Kohlensäureausscheidung erheblich beschränkt sein. Vierordt in Wagners Handwörterbuch der Physiologie II. 884 — ferner Prout, Böcker u. A.) Damit würde die wohl allgemein zugelassene Thatsache übereinstimmen, dass der habituelle Genuss von Weingeist die Fettansammlung in den Geweben begünstigt, weil auch diese Ansammlung, welche in den Leichen von Säufern oft höchst bedeutende Dimensionen darbietet, auf eine geringere Energie des Stoffwechsels, speciell der Oxydationsvorgänge hinweist. Allerdings ist hierbei auch die etwas entfernter liegende Möglichkeit zu berücksichtigen, dass nicht weniger Kohlensäure unter dem Alkoholeinflusse gebildet wird, sondern nur eine grössere Quantität im Blute zurückbleibt.

Erwägungen dieser Art, besonders aber der Hinblick auf die englischen Krankheitsberichte gaben die Anregung zu einer experimentellen Bearbeitung der Frage. Auf Veranlassung des Vortragenden hat, zum Theil in dessen pharmakologischem Laboratorium, Hr. Bouvier aus Bonn eine Reihe von Versuchen, im Ganzen 41, selbstständig darüber ausgeführt. Zum Messen der Temperatur diente

jedesmal der Mastdarm und ein sehr genaues Geisler'sches Thermometer. Der erste Theil galt der Frage, wie die Körperwärme gegenüber kleinen Dosen Weingeist sich verhalte. Kaninchen zeigten constant ein Herabgehen derselben um 0,5 bis 1,0; ein kräftiger Rattenfänger von 2 Jahren, der seit 10 Stunden gehungert hatte, verlor nach Einführung von nur 2 Ccm. 86procentigen Weingeistes binnen 30 Minuten 0,5°. Beim erwachsenen Menschen (Dr. Kemmerich) sank nach 20 Ccm. guten alten Cognacs die Wärme binnen 10 Minuten von 37,0 auf 36,7 und in 45 M. auf 36,6. Eine halbe Flasche feiner Moselwein auf 38,0 erwärmt, bewirkte in 30 M. ein Fallen um 0,4, in 120 M. um 0,6 Grad. Bei der Darreichung starker Gaben trat dieser kühlende Einfluss ungleich energischer hervor. Ein kräftiger Pudel, 4 Jahre alt, zeigte eine Temperatur von 38,4. Nach Einverleibung von 25 Ccm. Alkohol mit 50 Ccm. Wasser stand sie in 45 M. auf 37,5 und nach 5 Stunden auf 35,8, wonach dann wieder ein langsames Ansteigen begann, was 4 Stunden darnach erst 36,3 erreichte. Ebenso ist der Unterschied sehr ausgeprägt bei künstlichem septicämischem Fieber. Ein Kaninchen hatte die Normalwärme von 39,1; injicirte Heujauche verursachte 40,9. Es wurden nun 10 Ccm. 86procentigen Weingeistes mit ebensoviel Wasser vermischt in den Magen injicirt. Die Temperatur betrug alsdann:

15	Minuten	nach	Aufnahme	des	Alkohols	40,1
45	„	„	„	„	„	39,2
90	„	„	„	„	„	38,5
150	„	„	„	„	„	38,2

Am folgenden Morgen stand die Temperatur wieder auf 39,7. Die Weingeisteinspritzung wurde nicht erneuert; das Fieber begann abermals und endete mit dem Tod des Thieres. Ganz ähnliche Resultate ergaben sich bei einem grossen Bastard-Schäferhund. — In einigen andern Versuchen mit gl eichzeitiger Aufnahme einer kräfti gen Nahrung und einer geringen Quantität Weingeist blieb die Temperatur abweichend von der Regel des sog. Verdauungsfiebers, entweder gleich oder stieg nur um einen ganz geringen Theil.

Aus diesen 41 Versuchen, unter denen kein widersprechender sich befand, darf gefolgert werden, dass nicht nur grosse, vergiftende, sondern schon ganz geringe Dosen Weingeist die Körperwärme gesunder Thiere herabsetzen, und dass diese Herabsetzung sich ebenfalls bei künstlicher Septicämie geltend macht. (Die Pulsfrequenz erfährt regelmässig eine Steigerung, was also ein weiterer Beleg gegen die Anschauung ist, als ob die Temperatur von dem Puls wesentlich abhängig sein müsse.) Es dürfte dem gegenüber zum mindesten zweifelhaft erscheinen, dass die bisherige Anschauung über die Wirkung des Weingeistes in Fieberzuständen richtig sei, sondern eher möchte sich auch beim fiebernden Menschen die Ansicht von Todd bestätigen, der dem Weingeist in allen Formen einen antipyretischen

Einfluss zuschrieb. Der genannte Autor hat allerdings seine Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse bloss mit der Hand angestellt (Vgl. Deutsche Klinik, 1855. S. 490), die bekanntlich ungemein täuschend ist. Weitere klinische Experimente, zu denen die Einleitungen bereits getroffen sind, werden diesen Punkt leicht erledigen. Sollten nun auch in der That die antipyretischen Resultate, wie sie am gesunden Menschen und am septicämischen Thier mit mässigen Gaben Weingeist gewonnen wurden, auf den fiebernden Menschen sich übertragen lassen, so bleibt als Hinderniss einer allgrmeinen Anwendung die Möglichkeit partieller Gefässerweiterung, die dem Mittel eigen zu sein scheint, noch in Betracht zu nehmen, weil durch sie ein neues Moment für die Eiterbildung gegeben wäre. Vielleicht erklären sich daraus die hin und wieder aufgetretenen Nachtheile der Alkoholbehandlung acuter Krankheiten, wie sie manche Aerzte gesehen haben wollen. Zugleich mit diesem klinischen Theil wird die Frage erörtert werden müssen, auf welche Factoren des thierischen Lebens — Wärmeregulirung, Nerveneinfluss, Chemismus von Blut und Lymphe — die abkühlende Wirkung des Weingeistes wird zurückzuführen sein. Mancherlei Gründe weisen vorläufig mit grossem Gewicht auf die primären Veränderungen innerhalb der Säfte als die Hauptsache hin. So mögen hier vorläufig die Versuche von G. Harley (On the influence of physical and chemical agents upon blood. Philosophical Transactions. 1865. II) erwähnt werden. Er constatirte für den Alkohol ebenso wie für das Chinin, dass schon kleine Quantitäten frischem defibrinirten Blut zugesetzt dessen Fähigkeit herabdrücken, Sauerstoff aus der Luft aufzunehmen und Kohlensäure zu bilden.

Die Einzelheiten der bis jetzt gewonnenen Ergebnisse wird Hr. Bouvier demnächst in Pflüger's „Archiv für Physiologie" veröffentlichen.

Dr. C. Glaser erläuterte einen Verbrennungsofen zur Elementaranalyse und eine Modification der Verbrennungsmethode im Sauerstoffstrome. Da ohne Abbildungen der betreffenden Apparate eine Beschreibung derselben unverständlich sein würde, so können hier blos die Principien hervorgehoben werden, die dabei in Anwendung kommen.

In dem neuen Gasofen, der eine Modification des früher von Donny beschriebenen Systems ist, liegt die Verbrennungsröhe in einer Rinne von durchlöcherten Eisenstücken, welche die Flammen Bunsen'scher Gasbrenner derart vertheilen, dass die Röhre von unten und den Seiten mässig, von oben aber stark erhitzt wird; zweckmässig geformte Seitenwände und Deckel aus gebranntem Thon erhöhen diesen Effekt. Vermittelst des neuen Gasofens werden die Röhren sehr allmählich geheizt und kühlen langsam ab; sie springen

deshalb selbst nach oft wiederholtem Gebrauche nicht; die Temperatur kann bis zu allen Hitzegraden sehr gut regulirt werden.

Die Vorzüge des Ofens empfehlen ihn namentlich zur Ausführung von Verbrennungen mit Kupferoxyd im Sauerstoffstrome. Derartige Analysen werden am Besten nach der von Piria angegebenen Methode mit Zuhülfenahme eines eigenthümlichen Aspirators in einer an beiden Enden offenen Röhre ausgeführt. Der vordere Theil dieser Röhre ist mit körnigem Kupferoxyd gefüllt und mit den Absorptionsapparaten und dem Aspirator in Verbindung; in den hintern Theil wird die Substanz in einem Platinschiffchen eingeführt. Um die Ansammlung von Verbrennungsprodukten an diesem Ende der Röhre zu vermeiden, wird hinter dem Platinschiffchen eine Kupferspirale im Glühen erhalten und ein langsamer Sauerstoffstrom darüber geleitet, der von dem glühenden Kupfer absorbirt wird, aber Wasserdampf und Kohlensäure nach vorne treibt.

Mittelst des neuen Gasofens können bequem 25—30 Analysen in demselben Glasrohre ausgeführt werden, bei vorsichtiger Behandlung noch weit mehr. Herr Prof. Ritthausen, der einen solchen Apparat schon einige Zeit benutzt, zeigte mir eine Röhre, die 60 Verbrennungen ausgehalten hatte.

Dr. Kosmann sprach über die Basaltkuppe der Dornburg, ca. 1/4 Stunde nördlich des Dorfes Prickhofen, im Amte Hadamar des ehem. Herzogthums Nassau, am rechten Ufer des Elbbaches gelegen, ist nicht allein ausgezeichnet durch die Eiserscheinungen, welche in dem Basaltgerölle des südlichen Bergabhanges auftreten, sondern auch durch den polaren Magnetismus, welcher schon in Entfernung von 100 Schritt eine Ablenkung der Magnetnadel, die dabei sich stets zum Berge hinwendet, hervorruft.

Es schien deshalb von Wichtigkeit, das Gestein, um seine etwaige Mitwirkung in der Aeusserung des Magnetismus zu beurtheilen, auf seinen Gehalt an Magneteisen zu untersuchen. Die ganze Menge der Eisenverbindungen im Basalt beträgt, auf FeO berechnet, 10,72 %; der Gehalt an TiO_2 ist = 1,04. Ausserdem ward gefunden Wasser = 1,62 %, keine Kohlensäure, das spec. Gew. = 2,97. Das Magneteisen ward in der Weise bestimmt, dass das Pulver in einem Kugelrohre im Wasserstoffstrome geglüht und danach mit flüssigem Brom digerirt wurde; da jedoch diese Methode bei Wiederholung nicht immer die gleichen Resultate gab, so wurde sie dahin modificirt, dass nach dem Glühen im Wasserstoffstrome das Brom durch Chlorgas ersetzt wurde, welches über das glühende Basaltpulver geleitet wurde.

Das Eisenchlorid wurde in einem mit Wasser gefüllten Liebig'schen Kugelapparate aufgefangen. Diese Methode der Magnet-

eisenbestimmung in Silicaten kann, abgesehen von der Belästigung des Experimentirenden durch das Chlorgas, wenn dasselbe nicht rasch aus dem Arbeitsraum entweicht, namentlich bei einiger Uebung insofern als ganz zuverlässig betrachtet werden, als man sicher ist, durch das vorhergehende Glühen des Gesteinspulvers im Wasserstoffstrome leicht lösliche (wasserhaltige) Silicate unlöslich und das reducirte Eisenoxydoxydul für den Angriff des Chlorgases leichter zugänglich zu machen. Was die Einwirkung des Chlors auf die Silicate betrifft, so lehrte der Versuch, dass bei einer angewendeten Menge von ca. 3 Gr. im geglühten Rückstande mit Sodalauge 0,61 % SiO_2 ausgezogen werden konnten; in der wässrigen Lösung des Rückstandes waren neben Eisenchlorid 0,46 % CaO vorhanden. Als das Basaltpulver vor dem Glühen mit Sodalauge behandelt wurde, erhielt man 1,6 % SiO_2. Die Lösung des Eisenchlorids wird mit Chlorwasserstoffsäure versetzt, der Rückstand wird mit kochendem Wasser ausgesüsst, das Kugelrohr erst mit heissem Wasser und dann mit Chlorwasserstoffsäure ausgespült und diese Lösung nebst der wässrigen vom Rückstande mit der ersteren vereinigt und eingedampft; die trockne Masse wird mit Säure aufgenommen, etwaige Kieselsäure ab filtrirt und in der Lösung das Eisen mit Ammoniak gefällt.

Nach den auf diese Weise gefundenen Werthen ergibt sich der Gehalt an Magneteisen im Mittel zu



$$3.215\ Fe_3O_4 + 1,95\ FeTiO_3,$$

d. h. Magneteisen und octaëdrisches Titaneisen in isomorpher Verbindung, indem $\overset{VI}{Fe}O_3$ durch $\overset{II}{Fe}\overset{IV}{Ti}O_3$ vertreten wird (nach Rammelsberg).

Hr. Troost in Frickhofen, welcher die Berechtigung zur industriellen Auswerthung der Eisbildungen der Dornburg erworben hat, gab mir ein Stückchen Eisen, welches er durch Schmelzen dieses Basalts in einem mit Kohle gefütterten Tiegel, ohne sonstige Zuschläge. erhalten hat. Dasselbe ist ein feinstrahliges, weisses Roheisen, in welchem rothe Körnchen sich eingeschlossen finden; diese letzteren bestehen aus einer Legirung von Eisen und Kupfer. Das Roheisen zeigt folgende Zusammensetzung, in welcher der Kohlenstoffgehalt durch Differenz ermittelt ist.

Fe	=	91.41
Cu	=	3,79
C	=	4,48
Si	=	0,08
S	=	0,23
		99,99

spec. Gew. = 7,66. Spuren von Mn und P.

Es muss also in dem Basalt, wiewohl unter dem Mikroskop nicht erkennbar, Kupferkies enthalten sein, ein accessorischer Gemengtheil des Basalts, der bisher als solcher nicht bekannt war.

Die Untersuchung ergab, dass im Basalte die Menge des Cu 0,05 % beträgt; dieselbe auf Kupferkies ($Cu_2Fe_2S_4$) berechnet, würde 0,15 % Kupferkies geben.

Ein Dünnschliff des Basalts zeigt im Mikroskop, dass die Grundmasse aus feinsten Krystallen von Feldspath, Augit, Magneteisen und Glas, d. h. obsidianartigen Bestandtheilen zusammengesetzt ist, welches letztere auch in grösseren Partieen, andere Krystalle einschliessend, sich vorfindet. Ausgezeichnet ist der Basalt durch die grossen und zahlreichen Olivinkrystalle, vor den übrigen Gemengtheilen vorherrschend und von scharfen Umrissen der Querschnitte; sie zeigen zahlreiche Einschlüsse von Grundmasse (Gesteinsporen). Flüssigkeitsporen und an vielen Stellen ist die feinkrystallinische Grundmasse in diese Krystalle hineingedrungen, sich in denselben baumartig verästelnd. Die Augitkrystalle, gleichfalls voller Flüssigkeits- und Gesteinsporen, schliessen öfters Körnchen von Olivin ein; nach dem Rande erscheinen sie dunkler und brechen hier das Licht schwächer als in der Mitte; sie sind häufig zu Zwillingen verwachsen.

Der Tuff, welcher mantelförmig den Fuss der Dornburg umlagert, ist eine erdige Breccie vulcanischer Schlacken und Auswürflinge, die augenscheinlich ihres kieseligen Bindemittels beraubt ist; derselbe ist bemerkenswerth durch das gleichzeitige Auftreten von Hornblende- und Augitkrystallen. (So auch im Basalte von Härtlingen von Sandberger beschrieben.) Die Hornblendekrystalle haben stets gerundete Kanten und sind an einzelnen Stellen völlig zu rundlichen Tropfen angeschmolzen, dabei von ausgezeichnet blättriger Structur und selbst in feinsten Blättchen kaum durchscheinend. Die Augite erscheinen dagegen in den schärfsten Umrissen, sehr reich an Flächen, häufig in Zwillingen und gehen in ihren Dimensionen bei völlig erhaltener Krystallform, bis zum Durchmesser von $^1/_2$ Mill. hinab. Sie sind höchst spröde, scheinen aber im Dünnschliffe grün durch und zeigen Einchlüsse von ehemals flüssig gewesenen Bestandtheilen, wahrscheinlich Magneteisen. Ausserdem findet sich aber ein röthliches fettglänzendes Mineral in unregelmässig kugeligen Stücken und in Oktaëdern. Ob dies Spinellkrystalle sind? Dieselben wurden nun im Dünnschliffe des Basalts aufgesucht und sowohl in der Grundmasse wie namentlich in den Olivinkrystallen, röthlich durchscheinend (bei abgeblendetem Oberlichte) aufgefunden, sowohl einfache Krystalle von quadratischem oder sechsseitigem Querschnitt wie in der charakteristischen Zwillingsverwachsung. Neben ihnen erscheinen aber auch grünlich durchscheinende Körper von gleichen Querschnittsformen, und da das Magneteisen als durchscheinend nicht bekannt ist, so wären diese als Eisenspinelle (Pleonast) zu deuten. Jedenfalls hat der Magnesiaspinell eine grosse Beziehung zum Olivin und der geringe Thongehalt in den Analysen derselben würde

vielleicht auf die Anwesenheit derartiger mikroskopischer Spinelle zurückzuführen sein.

Schliesslich wurde darauf aufmerksam gemacht, wie, abgesehen von den Ursachen, denen man die Polarität der Felsen zuschreibt, die ganze Localität für die vorzunehmende Messung einem positiven Resultate alle Aussicht böte und wie diese Messung im Anschluss an die durch die nassauische Landesvermessung gegebenen Festpunkte und an den vermittelst derselben zu legenden Meridian in sicherster Weise zu Stande gebracht werden könnte.

Dr. Greeff berichtet nach einer ihm zugegangenen Mittheilung über eine neuerdings in Schlesien vorgekommene Verheerung von Getreidefeldern (Hafer, Gerste, Roggen) durch ein kleines Insekt, das die Saaten in ungeheuren Schwärmen bedeckt und dieselben so vollständig vernichten soll, dass fast kein Halm zurückbleibt. Die Untersuchung der dem Vortragenden in Weingeist zugesandten Exemplare hat ergeben, dass die 1—2 Linien grossen Insekten zu den Cicaden gehören, die sich indessen durch den Mangel an Fresswerkzeugen auszeichnen, statt welchen sie nur einfache stechende und saugende Mundtheile besitzen. Die Zerstörung kann also nur durch Anstechen und Saugen der Pflanzentheile bewirkt worden sein. Der Vortragende lässt die Frage offen, ob nicht zu gleicher Zeit, wie es in einem ähnlichen Falle vorgekommen sein soll, in der Erde die Larven des Getreidelaufkäfers sich befinden und die Wurzeln anfressen, was indessen nach manchem Anzeichen hier nicht wahrscheinlich ist, namentlich da die Felder plötzlich und erst dann von der Zerstörung heimgesucht werden, wenn die Cicaden sich auf der Oberfläche derselben zeigen. Andrerseits aber mögen pie Cicaden-Larven, die zwischen den ausgewachsenen Thieren reichlich und in allen Stadien sich finden, an den Uebergangsstellen von Halm und Wurzeln die Zerstörung der Pflanzen mitbewirken. Die Resultate von weiteren diesen Gegenstand betreffenden Beobachtungen sollen später mitgetheilt werden.

Sodann theilt derselbe Vortragende Untersuchungen mit über den Bau und die Naturgeschichte von Rhizopoden. Dieselben erstrecken sich zunächst auf die Radiolarien und radiolarien-artigen Rhizopoden des süssen Wassers mit Einschluss der Actinophryeen. Ausser Clathrulina und Acanthocystis, bei welcher Letzteren neben den äusseren Kieselnadeln auch noch ein inneres zusammenhängendes Kieselgerüst aufgefunden wurde, hat der Vortragende eine ganze Reihe anderer hierher gehörender Thiere beobachtet, die zum Theil als echte Radiolarien anzusehen sind, da sie sowohl besondere Kieselgerüste als auch Centralkapseln und gelbe Zellen oder anders gefärbte aber diesen analoge Gebilde tragen. Von den gelben Zellen geht die Weiter-Entwicklung

der Radiolarien des süssen Wassers aus. Der Vortragende legt über die demnächst ausführlich zu publicirenden Untersuchungen die bereits fertig lithographirten und in Farbendruck ausgeführten Tafeln vor. — Weitere Mittheilungen betreffen einige in der Nordsee aufgefundene in mancher Beziehung merkwürdige Moneren, Haeckel, die einfachsten Rhizopoden ohne Kern und contractile Blase und einen neuen beschalten Rhizopoden ebenfalls aus der Nordsee, mit kugeliger von feinen Kalknadeln besetzter Kapsel, durch deren runde Oeffnungen stäbchenförmige Pseudopodien hervorgestreckt werden. Auch über diese Untersuchungen wurden mehrere Zeichnungen vorgelegt.

Wirkl. Geh. Rath v. Dechen legte die geologische Karte des West-Abhanges des Urals von Hrn. V. v. Möller, Professor an dem Berginstitut in Petersburg vor, welche im Maassstabe von 1:840,000 vom 53. bis 61. Grad Nord. Breite reicht. Wie bedeutend die Fortschritte sind, welche durch diese Karte die Kenntniss dieser höchst interessanten Gegend gemacht hat, wurde durch den Vergleich derselben mit der Karte des Urals nachgewiesen, welche sich in dem berühmten Werke von Sir R. Murchison, de Verneuil und Graf von Keiserling: die Geologie des europäischen Russlands und des Uralgebirges findet und im Jahre 1845 erschienen ist. Wenn auch damals schon die Hauptformationen an dem West-Abhange dieses lang ausgedehnten Grenzgebirges von Europa und Asien unterschieden wurden, so zeigt die Karte des Herrn von Möller nicht allein eine weitere Unterabtheilung der Formationen, sondern auch eine viel eingehendere und genauere Darstellung ihrer Verbreitungsbezirke. Eine ganz besondere Sorgfalt ist auf die Darstellung der Kohlen-Formation (Carbonische F.) verwendet worden. Dieselbe ist in vier auf einanderfolgenden Abtheilungen auf der Karte verzeichnet; die oberste, welche unmittelbar unter dem Perm folgt, besteht aus dem Fusulinenkalk, darunter liegen Sandsteine und Schieferthone mit den wichtigsten Kohlenflötzen dieser Gegend, darunter eine mächtige Ablagerung von Kalksteinen mit *Amplexus, Productus giganteus* und *Spirifer Mosquensis,* welche nun ihrerseits wiederum Sandsteine und Schieferthone mit Kohlenflötzen bedeckt. Die zweimalige Abwechslung von Sandstein- und Schieferthon-Systemen mit eingeschlossenen Kohlenflötzen und von Kalkablagerungen erinnert an die Verhältnisse der Carbon-Form. in Nord-England und in Schottland, während Deutschland, Belgien, Frankreich, Süd- und Mittel-England Nichts ähnliches aufweist. Die Devonformation ist in zwei Abtheilungen aufgetragen. Das obere und mittlere Devon, wesentlich aus Kalksteinen bestehend, ist zusammengefasst und zeichnet sich auch noch durch kohlige Lagen (Erdkohle) aus, während im Rheinischen Devon schwarze kohlige Schiefer auf die Unterabtheilung der Coblenzschichten be-

schränkt sind. In diesem Unter-Devon sind am Ural noch keine Versteinerungen aufgefunden worden. Der wesentliche Unterschied in den Lagerungsverhältnissen des Nord-Ural, welcher mit der Tchussovaja im 57. Breitegrade endet, und des Süd-Ural, welcher mit der Oufà beginnt, wird durch Herrn von Möller zum ersten Male deutlich veranschaulicht, indem hier besonders der Unterschied gegen die Karte von Murchison hervortritt. Der Fusulinenkalk bildet ein ausgedehntes Plateau zu beiden Seiten der Oufà, mit nahe horizontalen Schchten. Zwischen demselben und dem aus Silur bestehenden Abhange des Urals lagert sich eine weite Mulde von Perm ein; die Zone der Devon- u. der Carbon-Formation ist vom 57. bis zum 55. Breitegrade an diesem Abhange unterbrochen und erst auf der linken Seite des Inzer-Flusses stellt sich wieder die regelmässige Aufeinanderfolge der Formationen her. Der Stich der Karte ist sehr gut ausgeführt; der Farbendruck lässt in der Unterscheidung der für die einzelnen Abtheilungen gewählten Farben zu wünschen übrig; da die Abtheilungen aber noch durch Zahlen bezeichnet sind, so wird dadurch eine Unsicherheit in der Beurtheilung derselben vermieden. Die Arbeit des Herrn von Möller, welche die Kenntniss eines so wichtigen Gebirgstheiles wesentlich gefördert hat, verdient alle Anerkennung.

Derselbe Redner legte ferner ein nunmehr fertiges Exemplar der zweiten Ausgabe der geognostischen Karte von Deutschland, Frankreich, England und den angrenzenden Ländern (Verlag von S. Schropp in Berlin) vor, welche in einer früheren Sitzung in einem Probeabdruck bereits vorgelegen hatte. Der Zweck dieser wiederholten Vorlage besteht vorzüglich darin, den Unterschied dieser Karte von der geologischen Karte von Deutschland hervorzuheben, welche von demselben Verfasser im Auftrage der deutschen geologischen Gesellschaft bearbeitet worden ist und mit Unterstützung des königl. Handels-Ministeriums (Verlag von I. H. Neumann in Berlin) herausgegeben wird. Von dieser letzteren Karte wurde ein Probedruck-Exemplar ebenfalls vorgelegt; dieselbe geht ihrer Vollendung in einiger Zeit entgegen. Aus der Vergleichung beider Karten ergibt sich, dass sie nach der Verschiedenheit ihrer Maasstäbe — die Karte von Deutschland hat einen etwa doppelt so grossen Maassstab als die erstere — nicht mit einander in Concurrenz treten, sondern vielmehr einander zu ergänzen bestimmt sind. Während die vorliegende zweite Ausgabe der Karte von Mittel-Europa den Zusammenhang der geologischen Verhältnisse von Deutschland zu denen der Nachbarländer veranschaulicht, ist die Karte von Deutschland zu einem Vereinigungspunkte der jetzt in der Herausgabe begriffenen geologischen Spezialkarten der einzelnen Staaten, Provinzen und Gegenden Deutschlands bestimmt.

Dr. Herwig theilte weitere Resultate seiner Untersuchun-

gen über Dampfdichten mit. Nach der in einer früheren Sitzung beschriebenen Methode waren für die Dämpfe des Aethyläthers und des Wassers bei mehreren Temperaturen die Dichten bestimmt von dem jedesmaligen Zustande der reinen Sättigung an bis zu einer solchen Expansion des Dampfes, dass er annähernd sich den Gesetzen eines vollkommenen Gases anschliesst. Die Grenze des Sättigungszustandes wird dabei im Allgemeinen an dem Abnehmen der Spannung, welche innerhalb des Sättigungszustandes einen constanten maximalen Werth besitzt, erkannt. Was nun zunächst den Aetherdampf betrifft, so hatte derselbe hier eine bei den früher untersuchten Dämpfen nicht aufgetretene Unregelmässigkeit gezeigt. Die Spannung nämlich hatte auch in Volumen, wo bereits eine Condensation eingetreten war, noch keinen constanten Werth angenommen, sondern wurde stets mit abnehmendem Volumen grösser. Die Erscheinung ist zu erklären durch Annahme einer zwischen dem Dampfe einerseits und den Wänden des Apparates (Glas und Quecksilber) andererseits wirkenden Adhäsionskraft, vermöge deren der Dampf aus sehr grossen Volumen in kleinere übergeführt, schon vor dem Erreichen des Volumens, welches ohne das Bestehen einer solchen Kraft dem rein gesättigten Dampfe entsprechen würde, anfängt sich in kleinen Partieen niederzuschlagen und nach dem Erreichen dieses Volumens sich in solchem Maasse niederschlägt und festhaftet, dass die in Dampfform übrig bleibende Menge Aether in anderem Maasse veränderlich ist, als der ihr gebotene Raum. Die genannte Erscheinung war beim Aether im luftfreien Raum aufgetreten. Weitere Untersuchungen ergaben, dass bei Gegenwart von ziemlich viel Luft (welchen Fall Regnault untersucht hat), die Erscheinung in demselben Sinne, aber quantitativ etwas schwächer sich zeigte. Die theilweise Bedeckung der Gefässwände durch die Luft scheint demnach abschwächend auf das Absorptionsvermögen der Wände dem Dampfe gegenüber einzuwirken. Die besprochene Unregelmässigkeit stört einigermassen die in Bezug auf die Dampfdichten des Aethers stattfindenden Verhältnisse. Indessen sind die vorliegenden Zahlen doch so beschaffen, dass man mit grösster Wahrscheinlichkeit eine Bestätigung aller bei den früheren Dämpfen gewonnenen Resultate daraus ableiten darf. Die hinlänglich ausgeprägten Volumen, welche der reinen Sättigung entsprechen, befolgen das früher gefundene Gesetz $\frac{PV}{pv} = 0{,}0595 \sqrt{a+t}$ wo P-Druck und V-Volumen im vollkommenen Gaszustand, p und v dasselbe im reinen Sättigungszustand und $a+t$ die absolute Temperatur bedeuten. Was ferner das angenäherte Eintreten des vollkommenen Gaszustandes betrifft, so zeigt sich, wie früher beim Chloroformdampf und Schwefelkohlenstoffdampf, dass die Volumen, bei denen dasselbe erfolgt, für die untersuchten Temperaturen (6° bis 35°) mit der Temperatur wachsen, während die Drucke,

wobei jenes Eintreten stattfindet, mit der Temperatur abnehmen. Es gibt also auch hier wieder die Möglichkeit kleinerer Werthe der beiden Ausdehnungscoefficienten für constanten Druck und für constantes Volumen, als der Werth des Luftcoefficienten ist.

Der Wasserdampf ferner zeigte ganz ähnliche Erscheinungen, wie der Aetherdampf. In den Temperaturen 40° und 55° war eine starke Adhäsionswirkung sichtbar, die wenig deutlich über das Verhalten des Dampfes gegen die Gasgesetze urtheilen liess. In den Temperaturen 70°, 85° und 95° war die Adhäsion nur mehr in sehr geringem Grade wirksam und verdeckte kaum mehr die für die Dampfdichten geltenden Verhältnisse. Es zeigte sich nun hier das für die Sättigungsgrenze oben angeführte Gesetz ebenfalls bestätigt. Danach würde man sich rücksichtlich der Grösse der Abweichung, welche der rein gesättigte Wasserdampf vom Mariotte'schen Gesetze zeigt, bisher nicht unbedeutend geirrt haben. Die für 100° angenommene Dichte 0,645 erscheint schon für 70° und 85° den Beobachtungen gemäss als viel zu klein. Es möge erwähnt werden, dass eine von Regnault gemachte Beobachtung bei etwa 31° mit den hier vorliegenden durchaus in Einklang zu stehen scheint.

Die bis jetzt für 5 Körper und eine Reihe von Temperaturen vorliegenden Erfahrungen bestätigen rücksichtlich der Sättigungsgrenze das angeführte Gesetz. Es ist nun sehr möglich, dass der von der Temperatur abhängige Theil des Ausdrucks $0{,}0595 \sqrt{a+t}$ in höheren, als den untersuchten Temperaturen nicht mehr gültig ist und noch weiterer Correctionsglieder bedarf. Aber jener andere Theil des Gesetzes, die Uebereinstimmung der Constanten 0,0595 für 5 durchaus verschiedene Dämpfe, scheint mit nicht geringer Wahrscheinlichkeit eine allgemeine Gültigkeit beanspruchen zu dürfen, so dass die Grösse der Abweichung des rein gesättigten Dampfes vom Mariotte'schen Gesetze bei derselben Temperatur für alle Dämpfe gleich sein würde. Da ein gleicher Grad der Abweichung vom Mariotte'schen Gesetze ein gleiches Multiplum der theoretischen Dampfdichten bedeutet, so würde man also an der Sättigungsgrenze für gleiche Temperatur und für gleiche Anzahl von Molekülen zweier Dämpfe die Uebereinstimmung der aus der Maximalspannung und dem eingenommenen Raume gebildeten Produkte haben. Oder wenn man nicht eine gleiche Anzahl von Molekülen, sondern einfach gleiche Gewichte zweier Dämpfe nähme, so würden sich jene Producte umgekehrt verhalten, wie die theoretischen Dampfdichten beider Körper.

Dr. Pfitzer theilte der Gesellschaft die hauptsächlichsten Ergebnisse einiger Untersuchungen mit, welche er über Bau und Zelltheilung der Diatomaceen angestellt hat, und legte darauf bezügliche Zeichnungen vor. Nach den namentlich an grossen Pinnu-

larien und Surirellen gemachten Beobachtungen des Vortr. ist die kieselhaltige Zellhaut dieser Diatomaceen nicht, wie man bisher annahm, ein einheitliches Gebilde, sondern es besteht dieselbe vielmehr aus zwei nach Art der Theile einer gewöhnlichen Pappschachtel über einander geschobenen und im Laufe der Entwicklung verschiebbaren Hälften, welche gemeinsam den Zellinhalt umhüllen und nach aussen abschliessen. An einer jeden dieser Zellhauthälften, welche durch Aufnahme von Farbstoffen ihren Gehalt an organischer Substanz bekunden, lässt sich eine relativ ebene, meist charakteristisch gezeichnete „Schaale" (Nebenseite Kützing, Valve Smith) von einem mit ihr zusammenhängenden, zu der Schaalenebene rechtwinkelig gestellten, relativ glatten gürtelförmigen Hautstück, dem „Gürtelband" unterscheiden. Die beiden in einander geschobenen Gürtelbänder, deren jedes bei Pinnularia auf seinen langen Seiten eine oder zwei Längslinien („Nebenlinien") zeigt, stellen zusammen das Gebilde dar, welches man als „Kieselband" (Hauptseite Kützing, connective membrane Smith) bezeichnet hat. Wenn eine Zelle von Pinnularia sich zur Theilung anschickt, so verbreitert sie sich zunächst, indem die Gürtelbänder sich etwas von einander schieben und so den Abstand der beiden Schaalen vergrössern. Dann theilen sich die den langen Seiten der Gürtelbänder innig angeschmiegten beiden Endochrom-Platten der Zelle in je zwei Längshälften. Darauf beginnt die Einschnürung des farblosen Protoplasmas durch eine von aussen eindringende Ringfurche, welche dasselbe in zwei einander nahe berührende, durch wasserentziehende Mittel trennbare Tochterzellen zerklüftet. Wenn jene Ringfurche auftritt, sind die freien etwas gebogenen Ränder und die ihnen parallelen Nebenlinien der Gürtelbänder einander sehr genähert und es entsteht dadurch sehr täuschend der Anschein einer niedrigen ins Innere der Zelle vorspringenden Ringleiste, wie eine solche in Folge der Unvollkommenheit der damaligen optischen Hülfsmittel 1854 von Hofmeister und später auch von J. Lüders angenommen worden ist. Die beiden Tochterzellen bilden nun auf ihren einander zugekehrten Flächen neue Zellhaut, welche bald die für die Schaalen der Pinnularien charakteristischen unverdickt bleibenden, nach aussen concaven, schmal elliptischen Stellen (Poren = costae Smith) zeigt. Es schreitet dabei die Verdickung und Verkieselung dieser Membranen vom Mittelknoten nach den Enden hin fort. Die Entwicklung der neuen Schaalen ist im Wesentlichen vollendet, wenn die alten Zellhauthälften so weit auseinander getreten sind, dass ihre freien Ränder nicht mehr übereinander greifen, so dass ausser einer geringen Menge zwischen diesen Rändern befindlicher sehr quellbarer Substanz nur noch die Adhäsion die Tochterzellen zusammenhält. Dieselben werden demnach frei, sobald die letztere aufgehoben wird, ohne dass dabei das „Kieselband" der Mutterzelle aufgelöst zu werden brauchte,

wie man bis jetzt voraussetzen musste: eine jede Tochterzelle erhält vielmehr eine alte und eine neue Schaale und ein altes und ein neues Gürtelband. Das letztere ist bei der Trennung der Zellen noch äusserst zart: meist nicht einmal an seinem ganzen späteren Umfang nachweisbar, und schmiegt sich dem es umschliessenden alten Gürtelbande eng an. Erst sehr allmählich entwickelt es sich zu derselben Gestalt wie dieses, worauf dann eine neue Theilung stattfinden kann.

Die eben gegebene Darstellung des Baus und der Entwicklung der Zellhaut der Diatomaceen findet, ausser bei Pinnularia und Surirella, im Wesentlichen nach Anwendung auf Navicula, Stauroneis, Pleurostaurum, Gomphonema, Grammatophora, Himantidium, Odontidium, Biddulphia, Amphitetras und Isthmia; ob sie sich bei allen Diatomaceen nachweisen lassen wird, lässt der Vortr. dahingestellt. Bei einigen Formen aus der Gruppe der Biddulphieen geben schon die von Tuffen West gefertigten Zeichnungen zu Smith's Synopsis Andeutungen der Einschachtelung der Zellhauthälften in einander.

Der Vortr. wies ferner darauf hin, dass durch seine Beobachtungen die 1851 von Al. Braun auf Grund anderer Ansichten über Zelltheilung der Diatomaceen ausgesprochene Vermuthung viel an Wahrscheinlichkeit gewinne, dass die „Conjugation“ dieser Organismen den Zweck habe, eine bei deren Theilung stattfindende Grössenverminderung wieder auszugleichen. Es spricht für diese Hypothese einmal, dass bei dem oben beschriebenen Theilungsvorgang die eine Tochterzelle stets etwas kürzer ist, als die Mutterzelle und bei der starken Verkieselung ihrer äusseren, älteren Hauthälfte auch wahrscheinlich nicht mehr fähig ist, in die Länge zu wachsen. Diese Anfangs geringe Verkürzung müsste aber nach zahlreichen Theilungen sehr merklich sein. Ausserdem verdient bei manchen Diatomaceen die sogenannte „Conjugation“ diesen Namen gar nicht, weil dabei gar keine Vereinigung zweier Zellen erfolgt, sondern nur aus einer einzigen Zelle der Inhalt austritt und sich schnell zu einer oder zwei sofort theilungsfähigen Zellen von doppelter Grösse entwickelt. Wir haben es also bei diesen Formen nur mit einer Verjüngungserscheinung, einer Häutung zu thun, durch welche sich sogleich stark vergrössernde und hiermit ihren Hauptzweck erreichende Zellen „Auxosporen“ (αὔξη Vergrösserung) entstehen. Dieselben werden nur, je nach den Gattungen, vielleicht selbst je nach den Arten (Achnanthes longipes und subsessilis vergl. Smith und J. Lüders) bald durch Conjugation, bald nach Analogie der Schwärmsporen in einer Zelle erzeugt.

Der Vortr. schloss mit der Bemerkung, dass Herr Professor Hofmeister, welchem er Präparate von Pinnularien übersandt habe,

sich mit der hier mitgetheilten Auffassung des Baus und der Zelltheilung der Diatomaceen einverstanden erklärt habe. und dass eine ausführlichere Veröffentlichung über diesen Gegenstand bald erscheinen solle.

Prof. Wüllner machte zu einer Notiz des Herrn Morren in den Comptes rendus vom 3. Mai folgende Bemerkung. Herr Morren kritisirt in dieser Notiz Versuche des Herrn Sarrasin, welche Herr de la Rive in der Sitzung vom 12. April der Pariser Akademie mitgetheilt hatte und aus denen Herr Sarrasin den Schluss gezogen, dass reines Sauerstoffgas durch den Inductionsstrom erhitzt, phosphorescire oder nachleuchte. Herr Morren glaubt, dass bei diesen Versuchen das Sauerstoffgas wohl nicht absolut rein geblieben sei; man könne bei diesen Versuchen über die absolute Reinheit der Gase nur durch spectrale Untersuchung entscheiden. Phosphorescenz einfacher Gase wie Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff hält Hr. Morren nicht für möglich, er glaubt, dass sich Phosphorescenz nur zeigen könne, wenn dem Gase eine Säure beigemengt sei.

Dem gegenüber bemerkt der Vortragende, dass er bei mit Herren Dr. Bettendorf angestellten Versuchen über Gasspectra, bei denen durch die Beobachtung des Spectrums die Reinheit des Gases stets controlirt wurde, häufig Gelegenheit gehabt habe, das Nachleuchten von Wasserstoffröhren bei gewissen Drucken des Gases zu sehen. Genaueres über diese Frage müsse er sich für eine andere Gelegenheit vorbehalten, da die damaligen Versuche ganz andere Zwecke hatten und nur zufällig in dem Beobachtungsjournal einige male angeführt sei „Röhre leuchtet schön nach", oder an einer anderen Stelle „Röhre leuchtet am positiven Ende nach." Er werde bei der Fortsetzung seiner Versuche auch diese Frage im Auge behalten und besonders näher untersuchen, bei welchen Drucken das Nachleuchten sich zeigt; die oben gemachten Angaben finden sich bei Gasdrucken von etwa 50 mm.

Chemische Section.

Sitzung vom 12. Juni.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 32 Mitglieder.

Prof. vom Rath bespricht die mineralogische und chemische Zusammensetzung des am 5. Mai d. J. zu Krähenberg niedergefallenen Meteoriten. Er ist ein Stein-

meteorit der gewöhnlichen Art, ein Chondrit, welcher in einer lichtgrauen, feinkörnigen Grundmasse kleine, unregelmässig gestaltete, zackige Partieen von Nickeleisen, etwas grössere rundliche, speisgelbe Körnchen von Magnetkies, lichtgelbe etwas gerundete Krystallkörner von Olivin, endlich schwarze Chromeisensteinpunkte enthält. Ausser diesen mineralogisch bestimmbaren Gemengtheilen umschliesst die Grundmasse zahlreiche, 1 bis 2 mm. grosse dunkle Kugeln von faseriger Zusammensetzung, welche für die Chondrite besonders charakteristisch sind. Das spec. Gew. des Steins 3,497 lässt schon auf einen nur geringen Gehalt an Nickeleisen schliessen; derselbe beträgt in der That nur 3,5 pC. Die Verbindung ist indess sehr nickelreich und besteht aus Eisen = 84,7, Nickel = 15,3. Die Menge des Magnetkieses beträgt 5,5 pC., die Menge des Chromeisens 0,9 pC. Die chemische Zusammensetzung der Silikate, welche demnach fast genau $^9/_{10}$ des Steins bilden, ist folgende: Kieselsäure 46,4. Thonerde 0,7. Magnesia 27,1. Kalkerde 2,1. Eisenoxydul 22,6. Natron (Verlust) 1,1. Ausser dem Olivin muss, wie die Analyse beweist, als wesentlicher Gemengtheil der Grundmasse ein kieselsäurereiches Magnesia-Eisenoxydul-Silikat vorhanden sein. Unter den tellurischen Felsarten haben die Chondrite nur Verwandtschaft mit den Olivingesteinen (dem Lherzolith, Dunit), z. B. mit den körnigen Olivinkugeln der Basalte und der Lava von Dreis. Mit den Trachyten zeigen die Chondrite selbstverständlich keine Aehnlichkeit.

Derselbe Vortragende theilte die mit Erfolg gekrönten Versuche des Hrn. G. Rose mit, den Tridymit künstlich darzustellen. Wird gepulverter Adular mit geschmolzenem und gepulvertem Phosphorsalz in einem Bisquittiegel im Porzellanofen zusammengeschmolzen, die geschmolzene Masse mit heissem Wasser und Salzsäure behandelt und so die phosphorsauren Salze ausgewaschen, so bleibt ein schneeweisses Pulver zurück, welches unter dem Mikroskop sich in sehr schönen, durchsichtigen, scharfbegrenzten Tafeln darstellt und Tridymit ist. Noch auf verschiedene andere Weisen hat G. Rose diese neue Form der Kieselsäure dargestellt. Der Quarz, heftig geglüht, verwandelt sich in Tridymit, nicht wie man früher glaubte, in amorphe Kieselsäure. Der Opal, die wasserhaltige amorphe Kieselsäure, setzt sich beim Glühen gleichfalls um in Tridymit, wobei das spec. Gew. steigt.

Dr. Budde berichtet über seine bisherigen Beobachtungen auf dem magnetischen Observatorium der hiesigen Sternwarte, die er seit dem Anfang dieses Jahres regelmässig angestellt hat. Dieselben sind zwar bei Weitem nicht zahlreich genug, um Schlüsse über tellurische Verhältnisse darauf gründen zu können, doch bestätigen sie schon jetzt eine vor kurzem vielfach besprochene Bemerkung Secchis, »dass die Stellung der Magnetnadel

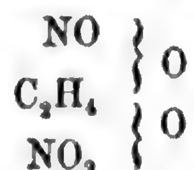
von der Windrichtung abhängig ist« in so schlagender Weise, dass Referent sie auch jetzt schon als Argumente für die Secchi'sche Ansicht gelten zu lassen geneigt ist. Der Vortragende legte der Gesellschaft die beobachteten Zahlen vor und wies nach, dass die Declination bei Südwind gegen die bei Nordwind nicht nur im Allgemeinen grösser ist, sondern dass auch in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Richtung der Nadel der sprungweisen Aenderungen des Windes aufs Genaueste folgte.

Ferner berichtete Dr. Budde über eine eigenthümliche Art der Tonerzeugung, welche beim Aufsaugen von Flüssigkeiten durch enge Oeffnungen in weiten Röhren stattfindet. Nach seiner Erklärung ist die Tonbildung derjenigen in Zungenpfeifen analog; weitere Untersuchungen behält der Vortragende der Zukunft vor.

Prof. Kekulé macht Mittheilungen über eine Verbindung von Aethylen mit Salpetersäure. Da das Benzol und überhaupt alle aromatischen Verbindungen bei Einwirkung von Salpetersäure Nitroderivate erzeugen und da in dem Aethylen eine ähnliche dichtere Bindung der Kohlenstoffatome angenommen werden muss, wie in diesen Substanzen, so schien es von Interesse, zu versuchen, ob auch das Aethylen fähig ist, ein Nitrosubstitutionsproduct zu erzeugen. Die Versuche haben gelehrt, dass dies nicht der Fall ist. Leitet man Aethylen durch höchst concentrirte Salpetersäure und giesst man nachher in Wasser, so scheidet sich ein schwach gelb gefärbtes Oel aus, während viel Oxalsäure gebildet wird. Wendet man ein Gemenge von Salpetersäure und Schwefelsäure an, so entsteht eine reichliche Menge desselben Produktes, als gelbe auf dem Säuregemisch schwimmende Oelschicht. Durch Waschen mit Wasser und Destillation in Wasserdampf kann der so erhaltene Körper gereinigt werden, obgleich sich bei dieser Destillation eine beträchtliche Menge zersetzt. Der neue Körper ist ein farbloses Oel von etwas ätherischem Geruch; seine Dämpfe greifen die Augen heftig an und erzeugen ein unangenehmes aber rasch vorübergehendes Kopfweh; er hat das spec. Gew.: 1.479. Die Analyse zeigt, dass die Verbindung neben Aethylen die Elemente der wasserfreien Salpetersäure enthält, so dass sie durch die Formel $C_2H_4 . N_2O_5$ ausgedrückt werden kann. Bei Behandlung mit Zinn und Salzsäure oder mit anderen reducirenden Gemischen tritt der Stickstoff als Ammoniak aus; es wird keine kohlenstoffhaltige Base gebildet und die Substanz muss daher als eine ätherartige Verbindung angesehen werden. Schon beim Kochen mit Wasser tritt Verseifung ein, aber es gelingt auf diese Weise nicht, den entsprechenden Alkohol darzustellen; es tritt vielmehr Oxydation ein und man erhält neben Glycolsäure und etwas Glyoxylsäure viel Oxalsäure. Kocht man mit alkalischen Flüssig-

keiten, so geht die Oxydation weniger weit und die Menge der gebildeten Glycolsäure wird beträchtlich grösser.

Zur Darstellung des Alkohols, von welchem sich die Verbindung herleitet, wurde daher mit reducirenden Substanzen verseift; einerseits mit Natriumamalgam, andererseits mit Jodwasserstoff. Im ersteren Fall trat der Stickstoff als Ammoniak aus; im zweiten wurde wesentlich Stickoxyd gebildet; beide Reaktionen lieferten Glycol. Aus diesen Thatsachen ergiebt sich, dass die Verbindung als ein Aether des Glycols angesehen werden muss; sie erscheint demnach als salpetrig-salpetersaures Glycol:



Man könnte die Substanz auch mit dem Chlorhydrin vergleichen und als Salpetersäureäther des dem Chlorhydrin analogen Nitrhydrins ansehen:



Die erstere Auffassung verdient indessen den Vorzug; insofern der letzteren leicht der Gedanke unterlegt werden könne, die mit dem Chlor des Chlorhydrins (Monochloräthylalkohols) verglichene NO_2-gruppe stehe durch den Stickstoff mit dem Kohlenstoff in Verbindung; die Substanz sei also der Salpetersäureäther des nitrirten Aethylalkohols; eine Annahme, die mit dem Verhalten der Verbindung nicht in Uebereinstimmung steht.

Prof. Landolt theilt einige Versuche mit, die er im Anschluss an seine früheren Untersuchungen über Ammonium-amalgam angestellt hat. Er hat zunächst beobachtet, dass leichtflüssige Metalllegierungen keine dem Ammonium-amalgam entsprechende Substanzen zu erzeugen im Stande sind; er fand dann weiter, dass Metall-amalgame kein Ammonium aufnehmen, dass vielmehr das Quecksilber durch geringen Zusatz andrer Metalle die Eigenschaft verliert, Ammonium-amalgam zu bilden; er überzeugte sich endlich, dass das Palladium, wenn man es als Electrode bei der Zersetzung von Ammoniaksalzen anwendet, nur Wasserstoff aber kein Ammonium absorbirt.

Durch Ballotage wurden mit Stimmeneinheit als Mitglieder aufgenommen die Herren:

Dr. Thorpe, Chemiker.
Dr. Zincke, Assistent am chem. Institut.
Dr. Pott, Assistent am landwirthsch. Institut.
W. Dittmar, Chemiker.

Physikalische Section.

Sitzung vom 21. Juni.

Vorsitzender Prof. Troschel.
Anwesend 23 Mitglieder.

Prof. Wüllner theilte die Resultate einer in seinem Laboratorium von Herrn Schüller ausgeführten Untersuchung über die specifischen Wärmen von Flüssigkeitsgemischen mit. Herr Schüller hatte dieselben im Anschluss an die früheren Versuche über die specifischen Wärmen der Salzlösungen untersucht, um die Frage zu entscheiden, ob denn bei diesen Mischungen die von H. Regnault für Metalllegirungen aufgestellte Beziehung, nach welcher die specifischen Wärmen der Legirungen gleich der mittleren specifischen Wärme der Bestandtheile ist, sich bestätige. Diese Beziehung ist durch folgende Gleichung ausgedrückt. Sind p_1 und p_2 die Gewichte der Bestandtheile, c_1 und c_2 deren specifische Wärmen, c die specifische Wärme der Legirung, so ist

$$c = \frac{p_1 c_1 + p_2 c_2}{p_1 + p_2}.$$

Für die Salzlösungen hatte sich herausgestellt, dass die beobachtete specifische Wärme, ζ, immer kleiner ist als die nach jener Formel berechnete. Die von Herrn Schüller angewandte Methode der Beobachtung ist dieselbe, welche zur Bestimmung der specifischen Wärmen der Salzlösungen benutzt war (Poggend. Ann. Bd. 136); es ist die vom Vortragenden modificirte Methode von Kopp.

Es stellte sich bei diesen Versuchen heraus, dass die oben aufgestellte Beziehung für Gemische von Flüssigkeiten ebensowenig allgemein gilt als für die Salzlösungen, dass aber hier die beobachtete specifische Wärme ζ meist grösser ist als die nach obiger Gleichung berechnete c. Folgende Tabelle enthält die bei 13 Gemischen von Alkohol und Wasser beobachteten Resultate. Die specifischen Wärmen sind bestimmt, zwischen 40° und 17°. Innerhalb dieses Intervalls ist jene des Wassers gleich 1 gesetzt, die des Alkohols 0,6120.

Alkohol auf 100 Wasser.	Spec. Wärme: Beobachtet ζ.	Berechnet c.	$\frac{\zeta}{c}$
17,50	1,0391	0,9422	1,1027
25,00	1,0450	0,9224	1,1330
29,12	1,0391	0.9125	1,1387
39,97	1,0356	0,8892	1,1658
52,37	1,0076	0,8633	1,1671
79,70	0,9610	0,8280	1,1606
97,85	9,9142	0,8081	1,1313
99,70	0,9096	0,8063	1,1281
117,81	0,8826	0,7901	1,1171
119,53	0,8893	0,7887	1,1149
143,33	0,8590	0,7715	1,1134
283,13	0,7805	0,7133	1,0942
487,49	0,7214	0,6781	1,0639

Wie man sieht, ist der Quotient $\frac{\zeta}{c}$ hier immer grösser als 1. ja für die 5 ersten Gemische ist die specifische Wärme sogar grösser als die des Wassers, obwohl der dem Wasser hinzugefügte Alkohol eine bedeutend kleinere specifische Wärme hat als das Wasser. Erst wenn dem Wasser etwa 60 Gewichtstheile Alkohol hinzugefügt sind, ist die specifische Wärme des Gemisches wieder jener des Wassers gleich, um bei noch weiterem Zusatz von Alkohol kleiner wie 1 zu werden. Die relativ grösste specifische Wärme hat das Gemisch, welches 54,37 Alkohol enthält, sie ist 17 % grösser als die berechnete. Von da ab nähert sich der Werth von ζ dem von c wieder sehr allmählich, wie das auch sein muss, da er bei unendlich vielem Alkohol gleich dem Werthe von c werden muss.

Ganz ähnliche Resultate gaben Gemische von Alkohol und Schwefelkohlenstoff und Alkohol und Chloroform, ohne dass jedoch hier die specifischen Wärmen der Gemische jene des Alkohols erreichten.

Es mögen hier noch die Resultate, welche mit den Alkohol-Chloroform-Gemischen erhalten wurden, mitgetheilt werden.

Die specifischen Wärmen wurden bestimmt zwischen 35° und 17°. In diesem Intervall ist die specifische Wärme des Alkohols 0.6067, des Chloroforms 0,2337.

Chloroform auf 100 Alc.	Spec. Wärme: Beobachtet ζ.	Berechnet c.	$\frac{\zeta}{c}$
37,37	0.5369	0,5052	1,0627
77,11	0,4860	0,4443	1,0935
112,80	0,4539	0.4090	1,1098
151,41	0,4315	0,3821	1,1290
194,79	0,4115	0,3602	1,1424
247,60	0,3915	0,3410	1,1495
496,96	0.3348	0,2962	1,1303

Wie man sieht nehmen auch hier die Quotienten $\frac{\zeta}{c}$ mit der hinzugefügten Menge Chloroform zunächst beträchtlich zu, den relativ grössten Werth erhält ζ hier, wenn Alkohol und Chloroform sich ungefähr wie 2 zu 5 verhalten.

In welcher Weise die Verhältnisse $\frac{\zeta}{c}$ mit den Mengenverhältnissen sich ändern, lässt sich genauer nicht erkennen, und ebenso ist es in diesen und allen übrigen Fällen nicht gelungen, eine Interpolationsformel aufzustellen, welche die specifischen Wärmen der Gemische aus denen der Bestandtheile zu berechnen gestattet.

Grubendirector Herm. Heymann legte einige Mineral-Vorkommen aus Nassau vor. Manganspath in einer ganzen Suite, in mannigfachen, verschieden gefärbten Formen und zahlreichen zum Theil seltenen Krystall-Combinationen. Von dem Manganspath auf Dialogit, Rhodochrosit, zum Theil nach seiner Farbe und himbeerartigen Krystallgruppirung Himbeerspath genannt, sind in Nassau besonders zwei Fundpunkte hervorzuheben, welche beide unweit Diez a. d. Lahn doch auf verschiedenem Lahnufer liegen. Der auf dem rechten Lahnufer liegt bei dem Dorfe Hambach, wo der Manganspath stalaktitische, traubenförmige Ueberzüge auf den Klüften eines sehr manganhaltigen thonigen Sphärosiderits bildet, welcher in den letzten Jahren als Zuschlagstein bei der Spiegeleisenfabrikation ohne oder mit wenigem Spatheisenstein verwendet wurde. Krystalle sind an diesem Fundpunkte selten, und kommen nur bisweilen als schlecht ausgebildete spitze Rhomboëder und Skalenoëder vor. Die Farbe des Minerals variirt hier sehr, und die Stücke zeigen Uebergänge von Weiss bis ins schönste Himbeerroth, dann durch Rothbraun ins Schwarze. Der Fundpunkt auf dem linken Lahnufer liegt in der Nähe des Dorfes Oberneisen im Aarthale, und es kommt daselbst der Manganspath vorzugsweise auf Klüften und in Hohlräumen eines manganhaltigen Brauneisensteins vor, welcher wohl nur aus der Umwandlung eines thonigen Sphärosiderits entstanden sein wird. Die schönen Krystalle, welche sich hier finden, sind vorzugsweise spitze Rhomboëder, Rhomboëder mit der Geradendfläche seltener Skalenoëder mit der Geradendfläche; solche lagen in mehreren Exemplaren vor. Die Krystalle sind häufig büschelförmig gruppirt und zeigen bisweilen die an Himbeeren erinnernden Formen. An einem der Stücke mit deutlichen Skalenoëdern bemerkte der Vortragende eine Umwandlungs-Pseudomorphose, indem der Manganspath zum grösseren Theile in Pyrolusit umgewandelt war. Grössere Partieen von Pyrolusit treten nicht selten auf den Eisensteingruben bei Oberneisen auf, und führte die genauere Beobachtung einiger dieser derben Stücke Pyrolusit dazu, an denselben ebenfalls deutliche Pseudomor-

phosen zu entdecken. Da diese jedoch mehr stumpfe Rhomboëder zeigen, solche aber beim Manganspath von dem Fundorte bis jetzt unbekannt sind, so kann ein Zweifel entstehen, ob hier Pseudomorphosen von Pyrolusit nach Manganspath oder nach Braunspath vorliegen.

Sodann legte derselbe Vortragende Stücke von einem Schwerspath-Vorkommen im Taunusschiefer (Sericitglimmerschiefer) bei Naurod einwärts Wiesbaden vor. Der feinkörnige, schön weisse Schwerspath tritt als gangartiges Lager auf und führt nicht selten auf Klüften hübsche Krystalle. Diese Schwerspathkrystalle sind an den vorliegenden Stücken zum Theil von einer jüngeren Psilomelan-Bildung überzogen, wobei die Form der Schwerspathkrystalle recht scharf erhalten blieb, und also Umhüllungs-Pseudomorphosen nach Schwerspath entstehen.

Prof. Troschel sprach über einige neue Seeigel, indem er die Exemplare vorzeigte. Sie bilden eine neue Gattung und eine neue Art:

Pseudoboletia n. gen. Schale flach gewölbt, dünnschalig; Höcker klein; Porenpaare je vier in einem Bogen; zwei Ocularplatten erreichen das Periproct; Peristom mit ziemlich tiefen Einschnitten; Mundohren mit mässigem Loch und schwacher Verbindungsleiste. Unterscheidet sich von *Boletia* Desor durch die vier Porenpaare in jedem Bogen.

Ps. stenostoma n. sp. Durchmesser $2^2/_3$ mal so gross, wie der Durchmesser des Peristoms, Einschnitte schmal und tief, $^1/_6$ des Peristoms.

Ps. maculata. n. sp. Durchmesser $2^1/_3$ mal so gross wie der Durchmesser des Peristoms, Einschnitte breiter und flacher, $^1/_7$ des Peristoms.

Podophora quadriseriata n. sp. Elliptisch, flach. Höcker viel kleiner als bei *P. atrata*, auf den Ambulakralfeldern in vier Reihen; die Genitalöffnungen sehr gross. Das vorliegende Exemplar gehört Hrn. Geh. Bergrath Professor Dunker in Marburg und stammt angeblich aus Neuholland.

Als neue Mitglieder sind erwählt:

Herr Departements-Thierarzt Schell.

Herr Beigeordneter Doetsch.

Chemische Section.

Sitzung vom 26. Juni.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 18 Mitglieder.

Dr. Budde zeigt zunächst die tönende Glasröhre (Pipette) welche zu den in der vorigen Sitzung mitgetheilten Beobachtungen Veranlassung gegeben hat.

Dr. Kosmann legt hierauf eine Stufe einer Schweissofenfrischschlacke des Stahlwerks Hombourg-haut bei St. Avold im Moseldepartement vor und bemerkt über die Entstehung derselben folgendes: Beim Betriebe eines Schweissofens auf dem genannten Werke hatte sich die Schlacke, anstatt aus dem Fuchs seitlich auf die Heerdsohle abzufliessen, einen Weg nach dem tiefer liegenden, zu dem Kessel führenden Feuerungskanal gebahnt; man war gezwungen in Folge dieser Kanalverengung den Betrieb einzustellen, und, um das Ausbrechen der Schlacke vornehmen zu können, einige Tage bis zur Abkühlung zu warten. Als nun der Kanal aufgebrochen wurde, zeigte sich die Oberfläche dieses Schlackenstromes auf die Länge von c. 8 Fuss mit schönen Eisenolivinkrystallen bedeckt, deren obere Hälfte, deutlich ausgebildet, aus der Schlackenmasse hervorragt. Die Schlacke selbst war dermassen erhärtet, dass sie Glas ritzte.

Die Krystalle selbst erscheinen als dünne glänzende Tafeln, begrenzt zwischen den Längsflächen (∞ a : b : ∞ c), mit einer scharfen schneidartigen oberen Kante, parallel welcher die Tafeln zart gestreift erscheinen. Die Tafeln selbst sind entstanden durch die parallele Aneinanderlagerung kleinster, tafelartiger Olivinkrystalle, die an der vorderen und hinteren Kante der Tafeln in grösserer Menge angehäuft sind, so dass die Flächen des vertikalen Prismas sich als Wülste, die Flächen des Längsprismas (∞ a : $^1/_2$ b : c) aber sich durch die Vertiefung zwischen diesen Wülsten markiren. Diese defecte Entwickelung der Krystalle, welche, wenn eine länger andauernde Hitze deren völlige Ausbildung befördert hätte, als vollständige mit den eben genannten Flächen des Olivins ausgestattete Krystalle sich zeigen würden, erschwert anfänglich die richtige Deutung derselben; sie zeigt aber auch zugleich, wie die Krystalle aus der beweglichen Masse anschiessen und sich allmählich aus kleinsten, unter sich gleichgestalteten und gleichförmig gelagerten Körperchen aufbauen in der Art, dass deren Endproduct nur die vergrösserte Form des kleinsten seiner Elemente wiedergibt.

Dr. Muck macht folgende Mittheilung: Bei zufälligem Zusammengiessen einiger zu beseitigenden ziemlich warmen Filtrate, welche neben Kalium- und Natriumsalzen vorwiegend Mangansalze, Ammoniumoxalat, freies Ammoniak und Schwefelammonium enthielten, beobachtete ich nach einiger Zeit die Bildung eines flaschen-

grünen Niederschlages und zugleich auch eines schillernden seidenglänzenden Beschlages der Gefässwand. Der Beschlag war im auffallenden Licht blass, grüngrau, im durchfallenden in den mannigfaltigsten Farben, vorwiegend blau und roth schillernd. Der mit Schwefelwasserstoffwasser gewaschene grüne Niederschlag liess sich ohne erhebliche Veränderung an der Luft trocknen und löste sich in Essig- und Mineralsäuren unter Schwefelwasserstoffentwicklung ohne Schwefelausscheidung. Die betr. Lösungen enthielten, wie zu erwarten war, keine anderweiten fixen Bestandtheile ausser Mangan und endlich auch kein Ammoniak.

Der grüne Körper, den ich anfänglich für ein Manganammoniumsulphid von ähnlicher Zusammensetzung hielt, wie die von Bloxam (J. f. pr. Ch. 92. 128) und Gescher (Ann. d. Ch. und Ph. 141. 350) beschriebenen Kupferammoniumsulphide, konnte also nur ein Mangansulphid oder oxysulphid sein.

Ich schicke voraus, dass sich im weiteren Verlauf der Untersuchung das Erstere herausstellte, dass der grüne Körper nämlich Monosulphid — MnS ist. Es kommt dieses in der Natur wasserfrei als in Würfeln krystallisirtes, schwarzes, ein grünes Pulver lieferndes Mineral — Manganglanz, Manganblende — vor. Künstlich erhält man das wasserfreie Sulphid nicht durch directe Synthese, wohl aber als grünes Pulver durch Erhitzen von Manganoxyden oder Carbonat mit Schwefel, oder derselben Verbindungen und des Sulphates in Schwefelwasserstoff oder Schwefelkohlenstoffdampf. Das Oxysulphid — Mn_2OS — unterscheidet sich äusserlich vom Sulphid durch hellere Farbe und geringere Oxydirbarkeit. Man erhält es durch Glühen des Sulphates im Wasserstoffstrom.

Das auf nassem Weg dargestellte MnS erhält man durch Fällung als voluminösen, fleischfarbenen Niederschlag, den man als ein Hydrat ansieht. Wegen der leichten Oxydirbarkeit desselben dürfte diese Ansicht aber experimentell schwer zu begründen sein und ist dies, wie ich glaube, auch wohl nie geschehen. Das fleischfarbene MnS lässt sich auch in sauerstofffreier Atmosphäre nicht entwässern, ohne unter Wasserzersetzung sich zu oxydiren, d. h. Oxysulphid zu bilden, und der grüne Körper, der beim Erhitzen des fleischfarbenen in verschlossenen Gefässen entsteht, dürfte nichts anderes sein. Berzelius, der diese Farbenveränderung beschreibt, sagt nichts über die Zusammensetzung des grünen Körpers.

Aus neuerer Zeit datirt eine Angabe Geuthers (Jenaische Ztschr. f. Med. u. Naturw. II. 127) wonach dieselbe Farbenveränderung beim Gefrieren der Flüssigkeit stattfindet, in welcher fleischfarbenes MnS suspendirt ist. Analysirt scheint Geuther die grüne Verbindung nicht zu haben; wasserfrei mag sie wohl schwerlich gewesen sein. Es ist zu bedauern, dass G. die näheren Umstände, unter denen er die interessante Beobachtung gemacht hat, nicht verzeichnet hat. So ohne Weiteres findet der Vorgang beim Gefrie-

renlassen von im Wasser suspendirtem fleischfarbenen MnS sicherlich nicht statt, wie ich aus erhaltenen negativen Resultaten schliessen muss.

Zwei Jahre später (1867) beobachtete ich die obenbeschriebene Bildung der grünen Verbindung und versuchte die Bedingungen zu ihrer Bildung festzustellen, wobei ich sehr bald zu dem Resultat gelangte, dass dieselbe von der Gegenwart von Ammoniumoxalat und überschüssigem gelbem Schwefelammonium und Abwesenheit von allzuviel Ammoniumchlorid (oder Sulphat) abhängig ist, und endlich durch freies Ammoniak und erhöhte Temperatur begünstigt wird.

Ich erhielt bei zahlreichen Versuchen die grüne Verbindung nicht, oder doch nur spurweise neben fleischfarbenem MnS, bei: Vermischen einer Manganlösung (Chlorid) mit einer Mischung von Ammoniumoxalat, Schwefelammonium und Ammoniak.

Niemals, auch spurweise nicht, bei Anwendung der entsprechenden Kalium- oder Natriumverbindungen.

Dagegen erfolgt die Bildung:

1) bei Digestion des Oxalates $MnC_2O_4 + 2\ H_2O$ ($3\ H_2O$ nach How, Chem, News. 1869, 41) mit gelbem Schwefelammon — besonders leicht nach vorherigem Ammoniakzusatz;

2) beim Eingiessen von überschüssigem Schwefelammonium oder Natriumpolysulphid in eine erwärmte Lösung obigen Manganoxalates in Ammoniumoxalat — mit anderen Worten des löslichen Oxalates: $MnC_2O_4, 2NH_4C_2O_4$ welches sich hierbei bildet.

Es entsteht anfänglich ein fleischrother Niederschlag (dem zuweilen eine caffeebraune Färbung vorausgeht), welcher sehr bald missfarbig wird und, unter Bildung des beschriebenen schillernden Beschlages, als schweres grünes Pulver sich absetzt. Die Fällung des Mangans scheint nie ganz vollständig zu sein. Gegenwart von Salmiak, je nach vorhandener Menge, verzögert oder verhindert das Grünwerden.

Das so erhaltene grüne MnS zeigt sich bei 2—300facher Vergrösserung als bestehend aus grünlich durchscheinenden, quadratisch begränzten Täfelchen. Fleischrothes MnS zeigt sich völlig amorph.

Eine Angabe Terreils (Compt. rend. 66, 668 durch Ztschr. f. Chemie 1868 p. 337), wonach »von allen Ammoniaksalzen das oxalsaure der Fällung des Mangans am meisten hinderlich ist«, veranlasste mich, das Verhalten des fleischrothen MnS gegen die Ammoniumsalze der Oxalsäure und anderer organischer und unorganischer Säuren zu untersuchen. Es ergab sich hierbei:

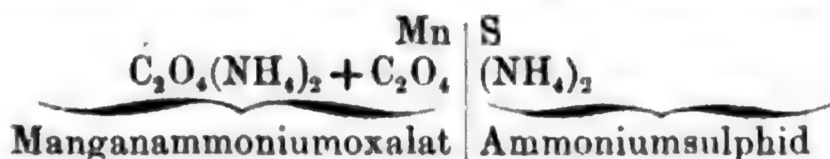
Das fleischrothes MnS von oxal-, bernstein-, milch-, weinstein- und schwefelsaurem Salz sowie in Chlorammonium äusserst leicht (schon in der Kälte) gelöst wird.

Aus diesen sämmtlichen vorher erwärmten Lösungen fällt über-

schüssiges Schwefelammonium (und Natriumpolysulphid) MnS, aber nur die *oxalsaure grünes*, *alle übrigen fleischfarbenes*.

Ich schalte hier als vorläufige Mittheilung die vielleicht noch nicht bekannte Thatsache ein, dass die Lösung des MnS in nicht allen Ammoniumsalzen in *gleicher Weise* erfolgt, und demgemäss auch sehr verschieden beschaffene Lösungen erhalten werden. So z. B. löst sich MnS in heisser Lösung des Ammoniumoxalates *ohne Gasentwickelung* zu einer grüngelben Flüssigkeit, welche beim Kochen und Ansäuren Schwefel abscheidet, alkalisch reagirt und nach Ammoniak und Schwefelwasserstoff riecht. War mit überschüssigem MnS digerirt worden, so scheidet sich nach einiger Zeit das schon erwähnte, etwas schwerlösliche Doppelsalz $MnC_2O_4, 2NH_4C_2O_4$ in körnigen Krystallen ab.

Der Lösungsprocess lässt sich wohl so ausdrücken:



In heisser Lösung des bernsteinsauren und schwefelsauren Salzes aber löst sich MnS unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff zu einer fast farblosen *neutral reagirenden* Flüssigkeit auf, welche beim Stehen an der Luft, Kochen und Ansäuren nur schwach opalisirt. Vielleicht bildet sich hier eine »Manganammoniumverbindung« etwa in folgender Weise:



In der ersterwähnten Lösung ist also Manganammoniumoxalat neben Ammoniumsulphid vorhanden. Die Lösung bleibt auch klar auf Zusatz von wenig (mit viel Wasser oder Ammoniak verdünntem, Ammoniumsulphid, liefert aber erwärmt mit *viel* Ammoniumsulphid versetzt, *grünes* MnS.

Na_2S fällt *fleischrothes* MnS, schwefelreicheres Natriumsulphid hellgrünes. Mithin gibt die Lösung des MnS in Ammoniumoxalat unter gleichen Verhältnissen grünes MnS, wie die Lösung des Doppeloxalates.

Zur bequemen Reindarstellung des grünen MnS stellte ich das Manganoxalat (durch Fällen von Manganchlorid mit Ammoniumoxalat) dar, trug dieses in kochende Lösung von eben so viel Ammoniumoxalat ein als zur Fällung erforderlich war, und setzte zu der heissen, wegen der Schwerlöslichkeit des Salzes hinreichend verdünnten Lösung Ammoniak und gelbes Schwefelammonium im Ueberschuss. Die Lösung wurde nach klarem Absitzen abgegossen, der grüne Niederschlag zur Entfernung etwa beigemengten freien Schwefels mit warmem farblosen Schwefelammon, dann auf dem Filter mit Schwefelwasserstoffwasser gewaschen und dieses endlich durch Alkohol verdrängt.

Ein Theil des noch feuchten Niederschlages wurde in rauchende

Salpetersäure eingetragen, unter Zusatz von Kaliumchlorat völlig in Lösung gebracht, diese mit Bariumchlorid, und nach Entfernung des Barytüberschusses das Mangan mit Natriumcarbonat gefällt. Aus den erhaltenen Mengen $BaSO_4$ und Mn_3O_4 ergibt sich das procentische Verhältniss:

	gef.	At.	ber.
Mn =	63,59	1	63,216
S =	36,41	1	36,784

Der Rest des Niederschlages wurde längere Zeit (etwa 8 Tage) über Schwefelsäure und Natronhydrat im vorher mit CO_2 gefüllten Exsiccator getrocknet und eine gewogene Menge in einem Kugelrohr im trocknen Schwefelwasserstoffstrom länger gelinde geglüht. Das Ansehen der Substanz hatte sich nicht verändert und die Zusammensetzung war wieder die des Monosulphids (gefunden: 62,962 Mn und 36,843 S). Die Gewichtsabnahme des Kugelrohres entsprach 7,43 pC. — jedenfalls nur von Wasser herrührend. Da dieses Wasser doch kaum hygroscopisches gewesen sein kann, und die Grünfärbung beim Geuther'schen Gefrierversuch füglich auch nicht von Wasserabgabe hergeleitet werden kann, so möchte es zweifelhaft erscheinen, ob die Fleischfarbe des MnS lediglich durch Hydratwasser bedingt ist, und vielmehr die Annahme einer fleischrothen und einer grünen Modifikation geboten sein [1]).

Die Mittheilung weiterer Versuche über diesen Gegenstand behalte ich mir vor.

Dr. G. Bischof spricht dann über die Darstellung von kohlensaurem Kupferoxyd, mit Rücksicht auf die natürlich vorkommenden Verbindungen.

Geschmolzenes präcipitirtes Kupfersulphür, in seiner Zusammensetzung dem Kupferglanz entsprechend, wurde mit einer mässig verdünnten Lösung von einfach kohlensaurem Natron übergossen 19 Monate lang stehen gelassen. Auf dem Regulus hatten sich zahlreiche kleine deutlich ausgebildete bläuliche Krystalle gebildet, und auch die Lösung war kupferhaltig, das Kupfersulphür war also zersetzt worden.

Sodann wurde ein unten zugeschmolzenes Glasrohr mit Krystallen von reinem Kupfervitriol in der Weise angefüllt, dass dieselben sich festklemmten und beim Umkehren der Röhre nicht herausfielen. Die Röhre wurde in eine mit mässig verdünnter Lösung von doppelt kohlensaurem Natron angefüllte Flasche von starkem Glase so gestellt, dass ihre Mündung etwas über der Flüssigkeit hervorragte. Die Flasche wurde dann sorgfältigst verkorkt und umgekehrt, den Hals nach unten, ebenfalls 19 Monate stehen gelassen.

1) Freilich möchte obiger Wassergehalt auch von einer Beimengung von hydratischem MnS herrühren, und deutet eine partielle Umwandlung des fleischrothen MnS in grünes, wie dies zuweilen augenscheinlich stattfindet, ebenfalls darauf hin.

Indem so die Lösung des doppelt kohlensauren Natron sehr allmälig mit den Kupfervitriol-Krystallen in Berührung trat, musste ein kohlensaures Kupferoxyd gefällt werden und zwar unter einem durch die gleichzeitig frei werdende Kohlensäure erzeugten Drucke.

Beim Oeffnen der Flasche hatte sich ein geringer Absatz, etwa 500 M.Gr,. gebildet. Dass der Druck ein nicht unbedeutender war, ging daraus hervor, dass dieser Absatz, trotzdem der Kork mit einer Verkorkungsmaschine eingepresst worden, sich zwischen diesen und den Hals der Flasche in zahlreichen Adern hineingezogen hatte. Der Absatz zeigte in einer täuschenden Weise auf der Oberfläche wie auf den Bruchflächen die charakteristischen nierenförmigen dunklen Ringe des Malachit. Er nahm eine Politur an, ohne aber die Härte des dichten Malachit erreicht zu haben.

Analysen sind noch nicht vorgenommen worden, damit die Produkte der Versammlung vorerst vorgelegt werden konnten. Dieselben werden aber, soweit namentlich bei der geringen Menge der erstgenannten Krystalle möglich ist, ausgeführt und nebst einer Bestimmung der Krystalle in einer der nächsten Sitzungen mitgetheilt werden.

Dr. Marquart theilt mit, dass er vor Kurzem nochmals bei einem schmiedeeisernen Kessel, der zum Einkochen von salpetersaurem Strontian verwendet wird, jenes eigenthümliche Bersten und Reissen des Eisens beobachtet habe, über welches er schon in einer früheren Sitzung berichtet.

Schliesslich bespricht Prof. Kekulé einige Versuche, die er in neuerer Zeit zur Ergänzung der früher über die Phenolsulphosäuren veröffentlichten Untersuchungen angestellt hat.

Vor etwa zwei Jahren wurde nachgewiesen, dass bei Einwirkung von Schwefelsäure auf Phenol zwei isomere Sulphosäuren erzeugt werden, die damals als Phenolparasulphosäure und Phenolmetasulphosäure bezeichnet wurden. Einige Monate später erschien eine Untersuchung über denselben Gegenstand, die Menzner in Kolbe's Laboratorium ausgeführt hatte; noch später die Arbeit von Städeler. Beiden Beobachtern war die Bildung der Phenolmetasulphosäure entgangen. Die Existenz der beiden Modifikationen ist seitdem von mehreren Chemikern bestätigt worden und zwar zunächst von Engelhardt und Latschinoff. Diese Gelehrten wollen indess die Metasäure als eine der Aetherschwefelsäure analoge Verbindung angesehen wissen; eine Ansicht, die schon im Voraus durch die Beobachtung widerlegt war, dass grade die Metasäure beim Schmelzen mit Kali Brenzcatechin erzeugt. Da nun die Metasäure von zwei Beobachtern übersehen worden war und da der Vortragende selbst bei verschiedenen Darstellungen sehr verschiedene Mengen dieser Modifikation erhalten hatte, so schien es geeignet, die Bedingungen festzustellen, unter welchen die eine oder die andere Modification erzeugt wird. Die Versuche haben nun gelehrt, dass ein Gemisch

von Phenol mit Schwefelsäure, wenn es bei gewöhnlicher Temperatur sich selbst überlassen bleibt, anfangs fast ausschliesslich und selbst nach Wochen vorzugsweise Metasäure enthält.

Wird das Gemenge erwärmt, so nimmt die Parasäure stets zu und wenn man längere Zeit auf 100—110° erhitzt, so ist schliesslich nur Parasäure vorhanden. Daraus folgt zunächst, dass die beiden Modificationen nicht eigentlich in verschiedenen Bedingungen erzeugt werden, sondern dass die anfangs vorhandene Metasäure sich in Parasäure umwandelt. Weitere Versuche haben dann gezeigt, dass reine, aus Salzen abgeschiedene Metasäure schon beim Eindampfen im Wasserbade zum Theil, bei längerem Erhitzen vollständig in Parasäure übergeht. Man wird dies wohl eine moleculare Umlagerung nennen; der Vortragende erklärt, dass ihm in diesem wie in ähnlichen Fällen eine moleculare Umlagerung im wahren Sinne des Worts unwahrscheinlich erscheint, dass er vielmehr der Ansicht ist, es fände auch hier eine Reaction zwischen einer grösseren Anzahl von Molecülen statt; so zwar, dass jedes einzelne Molecül seinen Schwefelsäurerest an ein benachbartes Molecül abgibt, indem grade diejenige Modifikation gebildet wird, die in den gegebenen Bedingungen am meisten Beständigkeit zeigt.

Bei allen Versuchen hat man sich besonders bemüht, die dritte Modifikation der Phenolsulphosäure aufzufinden, deren Existenz die Theorie andeutet. Es ist dies, mit Sicherheit wenigstens, bis jetzt nicht gelungen. Zwar wurden mehrfach eingenthümlich krystallisirte Kalisalze und bisweilen auch Salze von eigenthümlichem Wassergehalt beobachtet; aber diese Salze gingen entweder schon beim Umkrystallisiren in die bekannten Formen der Meta- oder der Parasalze über, oder sie lieferten wenigstens beim Schmelzen mit Kali Brenzcatechin, während die dritte Modifikation, der Theorie nach, Hydrochinon geben sollte. In neuester Zeit hat nun Solommanoff auf Engelhardt's und Latschinoff's Veranlassung über denselben Gegenstand gearbeitet und er glaubt die dritte Modifikation beobachtet zu haben. Diese Angabe kann natürlich nicht gradezu bestritten werden, und der Vortragende hält es sogar möglich, dass er selbst diese Modifikation unter den Händen hatte. Da nämlich die Metasäure sich beim Erhitzen in Parasäure umwandelt, so ist es denkbar, dass die dritte Modifikation beim Schmelzen mit Kali zunächst in Metasäure übergeht, um erst nachher weitere Zersetzung zu erleiden; ein sicherer Nachweis der Existenz jener dritten Modifikation kann indess in den von Solommanoff bis jetzt veröffentlichten Beobachtungen wohl kaum gefunden werden. Redner erklärt, dass er seinerseits, nachdem Andere von dieser dritten Modifikation der Phenolsulphosäure Besitz ergriffen haben, über diesen Gegenstand natürlich nicht weiter arbeiten werde; er fügt bei, es wolle ihm scheinen, als hätten die HH. Engelhardt, Latschinoff und Solommanoff der Wissenschaft gegenüber die Verpflichtung übernommen,

die Existenz und Bildung dieser dritten Modifikation endgültig festzustellen.

Auch über die Nitrophenolsulphosäure schienen einige ergänzende Versuche wünschenswerth. Man erinnert sich, dass diese Säure zuerst durch Einwirkung von Schwefelsäure auf die flüchtige Modifikation des Nitrophenols von dem Vortragenden bereitet worden ist. Später wurde eine Säure von derselben Zusammensetzung von Kolbe und Gauhe auf umgekehrtem Wege erhalten, nämlich durch Einwirkung von Salpetersäure auf Phenosulphosäure, und zwar Parasäure. Ob diese beiden auf verschiedenem Wege dargestellten Säuren identisch oder nur isomer sind, kann aus den veröffentlichten Beobachtungen nicht hergeleitet werden, da zufällig von beiden Seiten Salze mit verschiedenen Basen dargestellt oder wenigstens beschrieben worden sind. Einzelne der von Kolbe und Gauhe veröffentlichten Angaben stimmten mit den vom Vortragenden gemachten Beobachtungen nicht vollständig überein; die Identität beider Säuren schien nichtsdestoweniger, vom theoretischen Gesichtspunkt aus, höchst wahrscheinlich. Es wurde daher die Säure nach beiden Methoden nochmals dargestellt und so festgestellt, dass nach beiden Methoden genau dieselbe Nitrophenolsulphosäure erhalten wird.

Allgemeine Sitzung am 5. Juli 1869.

Vorsitzender Prof. Kekulé.

Anwesend 36 Mitglieder.

Der Vorsitzende begrüsste zunächst im Namen der Gesellschaft die als Gäste anwesenden Herren: Geheimrath Prof. Ehrenberg aus Berlin und H. Friedel aus Paris.

Dr. Pfitzer theilte eine an einer Rose des bonner botanischen Gartens gemachte Beobachtung mit, welche geeignet ist, die von Caspary, Darwin und Hildebrandt vertretene Ansicht, dass durch ungeschlechtliche Verbindung zweier Varietäten Mischformen beider, Pfropfblendlinge, entstehen können, wesentlich zu unterstützen. Die in Rede stehende Pflanze ist ein hochstämmiges Bäumchen von durchschnittlich 8,5 Cm. Stammumfang, und trägt in ihrer Krone neben einander rothe nicht moosige Centifolien und weisse Moosrosen, welche letzteren in der Zahl sehr überwiegen, indem von den sechs Aesten, in welche sich der Stamm nach vorgängiger Anschwellung auf 16 Cm. Umfang gewissermassen auflöst, fünf ausschliesslich Blumen dieser Form hervorbringen. Der sechste gabelt sich etwa 25 Cm. von seiner Ursprungsstelle und es trägt dann der — für den im Hauptgange Stehenden — linke Gabelast (Gl) wieder weisse Moosrosen. Der rechte (Gr) dagegen, welcher einen Umfang von 5 Cm. besitzt, gabelt sich bald wieder, nachdem er unter dieser zweiten falschen Dichotomie noch einen seitlichen Zweig (z_1) getrieben hat, welcher, wie auch der linke Ast

(gl) dieser secundären Gabel ausschliesslich weisse Moosrosen entwickelt. Der rechte, (gr) 20 Cm. lang (wohl die unmittelbare Fortsetzung von Gr) schliesst mit einem Stumpf ab, besitzt aber unterhalb desselben zwei beinahe senkrecht über einander stehende Seitenäste, von welchen der obere (z_3) wieder weisse Moosrosen zeigt, während der untere (z_2) zunächst seinerseits einen Seitenzweig (z_4) mit weissen Moosrosen besitzt, dann aber selbst eine gelinde Anschwellung (a) mit einem daraus noch etwas hervorragenden kurzen Stumpf hat und von da an nur rothe nicht moosige Centifolien hervorbringt. Es kamen nun in diesem Jahre an den Auszweigungen des linken primären Gabelastes (Gl) einmal aus theils rothen, theils weissen Kronblättern zusammengesetzte Rosen und dann auch mitten unter weissen Moosrosen eine nicht moosige rothe Centifolie zum Vorschein. Die letztere erschien an einem diesjährigen Triebe, welcher drei Laubblätter und ein Hochblatt trug und dann mit einer weissen Moosrose abschloss. In der Achsel des erwähnten Hochblatts stand ein Zweig zweiter Ordnung mit drei weissen Moosrosen, einer terminalen und zwei seitenständigen. In der Achsel des obersten Laubblatts aber erschien eine mit einer ganz normalen weissen Moosrose endigende Seitenaxe, welche seitlich eine von einem Hochblatt gestützte, durchaus nicht moosige und rothe Centifolie trug, die in jeder Hinsicht mit den an den Auszweigungen des rechten primären Gabelastes, oberhalb der Anschwellung a befindlichen rothen Blumen übereinstimmte. Betrachten wir nun behufs der möglichst vollständigen Ermittlung der vorgegangenen »Veredlungen« die ganzen Verhältnisse näher, so scheint es dem Vortr. kaum zweifelhaft, dass wir es hier mit einem Wildling zu thun haben, auf welchen zunächst Augen der weissen Moosrose oculirt wurden, und dass dann später auf einen der aus den letzteren hervorgewachsenen Zweige die rothe nicht moosige Centifolie aufgesetzt ist. Hinsichtlich des Orts dieser letzteren Verbindung ist es jedoch dem Vortr. nicht gelungen, volle Gewissheit zu erlangen, da Herr Garten-Inspector Sinning sich der Sache nicht mehr mit Bestimmtheit erinnerte, wenn er auch darin mit dem Vortr. übereinstimmte, dass auf den Wildling die weisse Moosrose und auf diese die rothblühende Varietät oculirt sei. Sehr wahrscheinlich aber liegt doch die in Rede stehende Veredlungsstelle an der Anschwellung a, oberhalb welcher der betreffende Zweig (z_2) nur rothe nicht moosige Centifolien trägt, während sein unterhalb a befindlicher Seitenzweig (z_4), sowie der über ihm aus einem Aste nächst niederer Ordnung (Gr) entspringende Zweig gleichen Grades (z_3) nur weisse Moosrosen zeigt. Auch spricht gerade das Vorhandensein einer Anschwellung an und für sich für diese Annahme. Ist dieselbe richtig, ist also a die Verbindungsstelle der weissen und rothen Varietät, so können wir das Auftreten der Mischformen, sowie der rein rothen, nicht moosigen Rose an den Auszweigungen des linken primären

Gabelastes (Gl) nicht anders erklären, als in der Weise, dass von dem rothblühenden Auge und den daraus stammenden Zweigen nach rückwärts eine Beeinflussung stattgefunden habe, welche, so zu sagen in dem linken Gabelast (Gl) wieder aufsteigend, dort in weiter Entfernung jene Formabweichung zu Stande gebracht habe. Man könnte sich etwa denken, dass von dem rothblühenden Ast bereitete Stoffe irgend welcher Art, zunächst bis zum Grund der primären Gabel zurück und dann wieder aufwärts bis an den Entstehungsort der rothen Rose geleitet worden seien und dort die ihnen innewohnenden Kräfte gestaltbildend zur Geltung gebracht hätten. Es läge dann hier ein sicherer Beweis vor, dass die aufgesetzte Knospe, das Edelreis im Stande ist, formbestimmend auf seine Unterlage einzuwirken und diese zur Entwicklung von Mischformen, ja selbst von Gestalten anzuregen, welche nicht dem Formbegriff der Unterlage, sondern dem des aufgesetzten Auges entsprechen.

Gegen die eben gegebene Darstellung ist der Einwand möglich, dass die Veredlungsstelle doch nicht mit absoluter Gewissheit bestimmt sei. Man könnte aber doch höchstens annehmen, dass entweder der rechte ganze primäre Gabelast (Gr) aus einem rothblühenden, der linke (Gc) aus einem weissblühenden Auge entsprossen sei, oder dass man die Ansatzstelle des ersteren zwischen dem Grunde der primären Gabel und der Anschwellung a zu suchen habe. Verschiedene Verdickungen in dieser Region der Aeste lassen diese Deutung, auf die mich Herr Garten-Inspector Sinning aufmerksam machte, nicht unmöglich erscheinen. Aber auch wenn sie die richtige sein sollte, wird dadurch unser Endergebniss nicht erschüttert. Ist der Grund der primären Gabel die Scheide zwischen beiden Formen, die dann beide dort auf den Wildling gesetzt wären, so müssten wir voraussetzen, dass sie gegenseitig durch den Wildling hindurh sich so beeinflusst hätten, dass nun der linke ursprünglich weissblühende Gabelast (Gl) auch eine rothe nicht moosige Blüthe und Mischformen brachte, der rechte (Gr) aber jetzt seine ursprüngliche rothe Blumenform nur an einem kleinen Theile seiner Auszweigungen zeige, sonst aber in Folge einer Einwirkung der weissblühenden benachbarten Varietät deren Blüthenform angenommen habe. Ganz ähnlich verhält sich die Sache, wenn wir die Verbindungsstelle zwischen jenen Grund der ersten Gabel und die Anschwellung a setzen: Die beiden Einflüsse würden dann nur nicht durch den Wildling, sondern unmittelbar vom rothblühenden Auge auf seine weissblühende Unterlage und umgekehrt vorgehend zu denken sein. Selbst wenn wir noch die Hypothese ins Auge fassen, dass mit den Auszweigungen des tief eingesetzten rothblühenden Auges wieder weissblühende Augen in Verbindung gesetzt wären, müssen wir doch, um das Auftreten der Mischformen und der rein rothen Rose am linken primären Gabelast (Gl) zu erklären, zu

der Auffassung unsere Zuflucht nehmen, dass eine Rückwirkung von dem Edelreise auf die Unterlage oder gar durch diese auf ein anderes auf derselben befindliches Edelreis stattfinden könne. Dieses Resultat ist von einigem Interesse, weil die beiden bisher allein sicher beobachteten Fälle ähnlicher Art, welche Caspary (Sitzungsberichte der phys. öconom. Gesellsch. zu Königsberg 1865 und *Bullétin du Congrès International de Botanique à Amsterdam 1865)* beschrieben hat, gerade umgekehrt einen Einfluss der Unterlage auf das Pfropfreis ausser Zweifel stellen. Die von Hildebrandt (Botan. Zeitg 1868 Nr. 20) bei Kartoffeln gemachten Versuche möchte der Vortr. darum hier nicht in Betracht ziehen, weil bei ihnen nicht Mischblüthen, sondern Mischknollen, also doch etwas wesentlich Anderes, erzielt wurden. Von einem »Rückschlag«, wie ihn K. Koch (Sitzungsberichte der Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin April 1869) zur Erklärung der Entstehung von Rosen mit verschiedenfarbigen Blumenblättern voraussetzt, scheint dem Vortr. in dem von ihm beschriebenen Fall nicht die Rede sein zu können, da es doch im höchsten Grade unwahrscheinlich ist, dass eine weisse Moosrose gerade in eine so bestimmte, gleichzeitig auf demselben Stamm vorhandene andere gefüllte Blüthengestalt »zurückschlagen« sollte und nicht vielmehr in irgend eine Stammform, wie dies Caspary bereits hervorgehoben hat.

Die betreffende hochstämmige Rose ist übrigens bezeichnet und der Zweig mit zweierlei Blumen an ihr belassen worden, um dessen Entwicklung im nächsten Jahre weiter zu beobachten.

Dr. Pfitzer berichtete ferner über einen ihm Ende Juni überbrachten Kirschbaumzweig, welcher gleichzeitig reife Kirschen und entfaltete Blüthen trug. Es waren dabei die beiden obersten der im vorigen Jahre angelegten Blüthenstände so lange in der Entwicklung zurückgeblieben, während die unteren rechtzeitig ausgetrieben hatten und daher schon bis zur Fruchtreife vorgeschritten waren.

Prof. Binz zeigt ein neues Maximumthermometer vor, das sich besonders am Krankenbett und zu Selbstmessungen bei physiologischen und pharmakodynamischen Versuchen eignet. Die Veränderung in der Construction besteht darin, dass in den Quecksilberfaden eine winzige Luftblase eingeschaltet ist. Hat der obere Abschnitt die Höhe der Temperatur erreicht, und wird dann das Thermometer von dem Ort der Messung entfernt, so sinkt der untere Abschnitt des Fadens wie gewöhnlich; der obere dagegen bleibt in Folge der Adhäsion des Quecksilbers an der Wandung der sehr feinen Röhre unbeweglich selbst bei ganz senkrechter Stellung da stehen, wohin ihn die Wärme geschoben. Nach dem Ablesen kann man ihn durch einmaliges Schütteln bequem wieder nach unten treiben. Das Instrument ist in der ärztlichen Welt Englands vielfach im Gebrauch. Es gestattet, die Temperatur in der Achselhöhle

oder im Rectum ganz genau und beliebig lange messen zu lassen und dabei doch die Möglichkeit des unrichtigen Ablesens der Zehntelgrade durch Ungeübte zu vermeiden. Bei der grossen Bedeutung, welche die Thermometrie am Krankenbett gewonnen hat, wird dieses englische Maximumthermometer (das von Dr. Geissler in Bonn gefertigt wird) eine wesentliche Erleichterung zu deren Anwendung darbieten und wohl geeignet sein, die bisherige Form vortheilhaft zu ersetzen. Noch mehr wird das in solchen Messungen hervortreten, die behufs Controllirung der Körperwärme bei normal verlaufenden oder künstlich herbeigeführten Schwankungen am eigenen Organismus angestellt werden. Hier war man bisher auf die langdauernde und wissenschaftlich nicht hinreichend genaue Beobachtung in der Achselhöhle angewiesen, oder, wenn das Thermometer in den Mund oder in das Rectum eingeführt wurde, auf das Ablesen durch eine zweite Person. Beide den Versuch erschwerende Methoden werden durch die geschilderte Modification, wie der Vortragende sich bereits thatsächlich überzeugt hat, überflüssig.

Prof. vom Rath theilte die Auffindung zweier am Vesuv bisher noch nicht bekannter Mineralien, des Orthits und des Oligoklas in den alten Auswürflingen dieses Vulkans mit. Es gelang dem Vortr. der Nachweis dieser neuen Vorkommnisse auf Grund der Durchsuchung einer grossen Sammlung vesuvischer Mineralien, welche Hr. Dr. Krantz bei seinem letzten Aufenthalt in Neapel erworben hatte. Der vesuvische Orthit findet sich in einem grobkörnigen Sanidingesteine in Begleitung von Sodalith, Nephelin, Hornblende, Melanit, Magneteisen und Zirkon. Die Krystalle, deren Grösse zwischen äusserster Kleinheit und 10 Mm. schwankt, sind in ihrer Ausbildung den Orthiten von Laach (früher Bucklandit genannt) sehr ähnlich, und lassen dieselben Flächen erkennen, welche der Verf. bei Beschreibung der Orthite von Laach (Pogg. Ann. Bd. 113) mit den Buchstaben T, z, M, r, l, o und n bezeichnet hat. Ausserdem kommt ein bei Laach nicht bekanntes Hemidoma $i = (2a' : c : 8 b)$ vor, dasselbe welches an den Orthiten aus dem Ural von Kokscharow mit diesem Buchstaben ist bezeichnet worden. Neu ist eine Hemipyramide (hinteres schiefes Prisma) $(\frac{1}{2} a' : b : c)$, welche am Orthit noch nicht, wohl aber an dem mit Orthit isomorphen Epidot beobachtet worden ist. — Der Vesuv bildet nun die zweite Fundstätte des Orthits in vulkanischen Gesteinen, während man früher dieses cerhaltige Mineral auf die plutonischen Gesteine beschränkt glaubte. Zugleich wird durch die Auffindung des Orthits am Vesuv die Analogie der Mineralbildungen des alten Laacher Kraters und derjenigen des alten Somma-Kraters wiederum vermehrt.

Die Oligoklase vom Vesuv erfüllten in trefflich ausgebildeten, bis 6 Mm. grossen Krystallen eine über Zoll grosse Druse in einem dunklen, wesentlich aus Augit, Hornblende, Glimmer gebildeten Aus-

würfling. Fernere begleitende Mineralien sind Nephelin, Granat. Das spec. Gew. des Oligoklases ist 2,601. Die Analyse, zu welcher die sorgsamst ausgesuchten Krystallbruchstücke dienten, ergab:

Kieselsäure	62,36
Thonerde	23,38
Kalk	2,88
Kali	2,66
Natron	7,42
Glühverlust	0,13
	98,83

Dies Ergebniss lässt keinen Zweifel, dass die untersuchten Krystalle gemäss der Oligoklas-Formel $2 Na_2O$, $2 Al_2 O_3$, $9SiO_2$ zusammengesetzt sind, wobei ein Theil der Alkalien durch Kalkerde ersetzt wird. Jene Formel würde folgende Mischung erheischen: Kieselsäure 62,49; Thonerde 23,39; Natron 14,12. Der Verlust der obigen Analyse, zu welcher nur geringe Mengen von Material (0,5 Grs.) zur Verfügung standen, betrifft unzweifelhaft die Alkalien. In krystallographischer Hinsicht haben die vesuvischen Oligoklase ein grosses Interesse, denn es sind die ersten genau messbaren, aufgewachsenen Krystalle dieses Minerals, welche bis jetzt gefunden worden sind. Die ausführliche krystallographische Beschreibung dieses Oligoklases, welcher in ein und derselben Druse Zwillinge nach drei verschiedenen Gesetzen bildet, wird der Vortr. in der VIII. Forts. der Mineralogischen Mittheilungen (Pogg. Ann.) veröffentlichen.

Derselbe Redner legte schliesslich einen polirten und gestreiften sogenannten Spiegel vor, welchen er vor wenigen Tagen im Trachytsteinbruch am Kühlsbrunnen gefunden hatte. Der dortige obere Steinbruch hat die Grenze zwischen dem Trachytkonglomerat und der von jener Oertlichkeit bekannten, etwas schiefrigen, lichten Trachytvarietät entblösst. Die Grenze setzt beinahe senkrecht nieder, und wird schief von einem bereits länger bekannten Gange basaltischen Gesteins durchsetzt. Die Grenzfläche des Trachyts gegen das Conglomerat ist in grosser Ausdehnung durchaus geglättet und mit Streifen versehen. Die Richtung der Streifen ist fast horizontal. Diese Erscheinung beweist, dass der Trachyt noch Dislokationen erfahren hat, nachdem er bereits erstarrt war. Von den Grenzen vulkanischer Gesteine scheinen bisher ähnliche gestreifte Spiegel noch nicht beobachtet worden zu sein.

Wirkl. G. R. v. Dechen legte ein kleines Werkzeug von Stein vor, welches am S. W. Abhange des Reppertsberges bei Saarbrücken beim Pflügen des Ackers gefunden und von Herrn Dr. Weiss zur Vorlegung mitgetheilt worden ist. Dasselbe ist von sehr guter Politur und wird daher der jüngeren Zeit der Stein-Periode zuzurechnen sein. Dasselbe besteht aus Jade oder Saussurit von lichtgrüner Farbe. Dieses Material des Werkzeuges in Beziehung zu dem Fundorte desselben bietet offenbar das grösste Interesse dar. Dieses Gestein kommt in der Gegend von Saarbrücken

nicht vor. Das Werkzeug oder sein Material stammt aus den Alpen der Schweiz und muss von dort aus an seine letzte Fundstelle gelangt sein. Ein früher beim Bau des Saarbrücker Canals gefundenes Steinwerkzeug oder Streitaxt mit glatter Durchbohrung besteht aus schwarzem Kieselschiefer und gehört daher den heimischen Gesteinsarten an.

Derselbe legte das so eben erschienene kleine Werk: Die Höhlen und Grotten in Rheinland-Westphalen, nebst Beschreibung und Plan der neuentdeckten Dechen-Höhle von Prof. Dr. C. Fuhlrott. Iserlohn, J. Baedeker 1869 vor. Dasselbe liefert eine gute Zusammenstellung der sämmtlichen Nachrichten, welche über die Höhlen unserer Provinzen vorhanden sind, denen der Herr Verfasser viel schätzbare Beobachtungen hinzugefügt hat, da er sich seit längerer Zeit eifrig mit dem Gegenstande beschäftigte. Die neue Höhle bei Letmathe ist ausführlich beschrieben und den Besuchern derselben ist durch diese Beschreibung ein wesentlicher Dienst geleistet, den dieselben gewiss dankbar anerkennen werden.

Ferner legte Derselbe eine Photographie einer ausgezeichneten Stalaktiten Gruppe aus dieser Höhle vor, welche bei Magnesiumlicht auf Veranlassung des Buchhändlers J. Baedeker in Iserlohn aufgenommen ist und eine deutliche Vorstellung dieser Gestalten liefert. Eine Vervielfältigung dieser und ähnlicher Photographien dürfte im Interesse einer allgemeinen Kenntniss der Stalaktitenbildungen in den Höhlen wünschenswerth erscheinen.

Prof. Hanstein berichtete über neuerdings von ihm angestellte Beobachtungen, die erste Entwicklung der Axen- und Blatt-Organe phanerogamer Pflanzen aus dem Vegetationspunkt sowohl wie in der Keimanlage selbst betreffend, als Fortsetzung seiner im vorigen Jahre in der Gesellschaft gemachten und in der Festschrift zum Universitäts-Jubiläum veröffentlichten Mittheilungen über denselben Gegenstand.

Die damals aus Beobachtungen an zahlreichen Gattungen und Familien gefolgerte Ansicht, dass der Spross der Dikotylen und Monokotylen sich im wachsenden Vegetationspunkt nicht, wie der der Kryptogamen, durch fortgesetzte Theilung einer den Gipfel selbst einnehmenden Scheitelzelle fortbilde, sondern vielmehr durch eine ganze Gruppe von Meristemzellen, die von Anbeginn in mehrere stets getrennt bleibende Schichten getheilt erscheinen, ist inzwischen von Pringsheim[1]) angefochten worden, und zwar lediglich aus dem Grunde, weil derselbe das vom Vortr. an sehr zahlreichen Fällen nachgewiesene Entwicklungsgesetz in dem einen von ihm näher untersuchten Fall nicht als nothwendige Folgerung erkannt hat. Bei genauerem Studium der Entwicklung der Vegetations-Organe von *Utricularia vulgaris* hat er den eigenthümlich gekrümmten Scheitel des Sprosses in seiner Zellfolge offenbar richtig gesehen,

1) Monatsberichte der Berl. Acad. der Wiss. 1869. Februarheft.

auch demnach abgebildet, glaubt aber das Zellentwicklungsgesetz, wie es oben ausgesprochen dennoch in diesem Fall für nicht erweisbar halten, vielmehr die ganze Zellfolge aus einer immerhin annehmbaren Scheitelzelle ableiten und auf den von vielen Beobachtungen an kryptogamischen Entwicklungen hergebrachten Schematismus zurückführen zu sollen.

In Anbetracht, dass seine Figur 3 (a. a. O.) auf seine schematische Figur 5 sehr wenig, auf die Ansicht des Vortr. aber ganz ohne Zwang passt, dürfte die Berechtigung des Widerspruchs von vorn herein bestritten werden können. Nichtsdestoweniger war eine genauere Untersuchung des fraglichen Falles von Interesse.

Leider stand dem Vortr. nur *Utricularia minor* zur Untersuchung zu Gebot, doch wird Niemand annehmen wollen, dass zwei so nahe verwandte Arten in einem so fundamentalen Vorgang der Spross-Entwicklung wesentliche Verschiedenheiten zeigen. Die Beobachtung der Vegetations-Punkte genannter Pflanze, die im Allgemeinen mit der Beschreibung Pringsheims stimmen, zumal dieselbe Krümmungs-Erscheinung zeigen, ergab indessen eine vollkommene Uebereinstimmung mit der den übrigen früher besprochenen Phanerogamen eigenen Entwicklungsweise. Eine Scheitelzelle ist auch bei dem Utricularia-Vegetationspunkt nicht vorhanden, ein Aufbau aus Segmenten derselben nach Farn-Typus findet nicht statt, und kein einziges Präparat, — nach der vom Vortr. in der angeführten Schrift mitgetheilten Methode durchsichtig gemacht, — liess ein Bild erblicken, welches eine Deutung, wie sie Pringsheim für möglich halten möchte, in der That erlaubt. Aus allen ging ausnahmslos hervor, dass die wachsende Stammspitze dieser Pflanze, ein sehr schlanker, gekrümmter Kegel, von einem scharf differenzirten Hautgewebe „Dermatogen" überkleidet ist, welches, wie überall, aus einfacher Zellschicht besteht, dass unter diesem ein ebenfalls einschichtiges gut gesondertes „Periblem" folgt, und dass der innerste Raum von einigen wenigen der Axe parallelen Zellreihen („Plerom") erfüllt wird, welche unter dem Periblem-Mantel spitz zusammen laufen, und dass die von Pringsheim als Scheitelzelle angesprochene Oberhautzelle, wie alle ihre Schwestern, nur neue hautbildende, aber keine die innere Masse vergrössernde Tochterzellen erzeugt. Dasselbe zeigt, wie schon bemerkt, dem unbefangenen Beschauer zwanglos Pringsheims Fig. 3 (a. a. O.) Die Uebereinstimmung der Entwicklung der Utricularia-Sprosse mit denen der anderen Dicotylen kann daher nicht mehr zweifelhaft sein.

Dennoch erschien es Angesichts des erhobenen Zweifels doppelt wünschenswerth, die Untersuchung dieser Vorgänge bis auf die Keimanlage selbst zurückzuführen, wozu es dem Vortr. im vorigen Jahre an Zeit gemangelt hatte. Es wurde dies jetzt an verschiedenen Pflanzen ausgeführt, von denen zuvörderst nur eine, die diesen Beobachtungen besonders günstig ist, hier als Beispiel bespro-

chen werden mag. Es ist dies die aller Orten wachsende *Capsella bursa pastoris.* Die Untersuchungsmethode war auch hier wesentlich das früher auf Vegetationspuncte angewendete Verfahren des Durchsichtig-Machens (a. a. O. S. 111), hier theils auf die freigelegte Keimanlage, theils auf das ganze dieselbe einschliessende Samenknöspchen angewendet.

Es handelte sich darum, ob jemals ein dikotyler Pflanzenkeim, sobald er als solcher constituirt ist, mit einer Scheitelzelle wächst, und wann zuerst das Dermatogen von den inneren Schichten gesondert wird.

Aus dem befruchteten Keimkörperchen der Capsella entsteht ein etwa 6–8 Zellen langer einfacher Strang (Vorkeim), dessen letzte Zelle etwas aufschwillt und den Keimanfang ausmacht. Dieselbe theilt sich zunächst durch eine in der Längs-Axe der Zellreihe liegende Wand, welche im Samenknöspchen genau so orientirt ist, wie nachmals die Commissural-Fläche der beiden Keimblätter. Mithin entsprechen die beiden Zellhälften der Keim-Mutterzelle in ihrer Lage diesen ersten Blattorganen. Darauf theilt sich jede der hemisphärischen Schwesterzellen senkrecht gegen die Vorkeim-Axe, so dass fast 4 gleiche Quadranten-Zellen entstehen, die durch eine wie man sagen könnte meridiane und eine äquatoriale Theilungsebene getrennt werden. Durch die letzte ist der Gegensatz zwischen Stamm- und Wurzel, zwischen Aufwärts- und Abwärts-Entwicklung constituirt.

Der nun folgende nächste Theilungsact scheidet von jeder der vier Quadranten-Zellen eine etwa ringsum gleich dicke peripherische Lage von einem centralen Theil ab. Diese 4 Calotten-Zellen sind die Mutterzellen des Dermatogens, das durch sie nun ein- für allemal für die ganze Lebensdauer der Pflanze begründet fernerhin nichts weiter mit den Descendenzen der inneren Füllzellen zu schaffen hat, als dass es nur ihrer Wachsthums-Weise in seiner Zelltheilung folgt. Zunächst theilen sich diese vier Mutterzellen durch senkrecht gegen die Oberfläche gerichtete Wände in zahlreiche Tochterzellen.

Zugleich, mit der zunehmenden Vergrösserung des Keims theilen sich dann auch die inneren vier Füllzellen schnell weiter, und zwar zunächst die oberen mehr durch Allwärtstheilung, die unteren mehr parallel der Keimaxe durch Spaltung. Bald gewinnt so die Keimkugel einen vielzelligen Bau, dessen Zustandekommen ihr jetzt schwieriger anzusehen, und desshalb bisher nicht genügend erkannt worden ist. Allmählich arbeiten sich seitlich gegen die erste (meridionale) Theilungsfläche gelegen aus der oberen (Stamm-) Hemisphäre zwei Erhebungen heraus, indem vorzugsweise dieser Richtung entsprechende Theilungen der inneren Zellmasse stattfinden, und diese stellen die Anfänge der Keimblätter dar. Zwischen beiden bleibt ein schmales Thal. So gewinnt der Keim, während er noch ganz und gar mit gleichartig meristematischem Zellgewebe erfüllt ist,

eine Herzgestalt, aus der durch fortgesetzte Streckung des Wurzelendes und Erhebung der Kotyledonen die bekannte schliesslich gekrümmte Gestalt des reifen Keimes hervorgeht. Früh schon vollzieht sich auch in derjenigen Dermatogen-Kappe, welche das nach unten gerichtete noch stumpf kegelförmige Ende des Keims bedeckt, wenn dieser noch breit herzförmig ist, durch Auftreten tangentialer Theilungswände in ihren Zellen eine Differenzirung derselben in zwei parallele Lagen. Die äussere davon ist die erste Anlage der Wurzelhaube, welche mithin selbst ein Erzeugniss des Dermatogens ist. Die innere Lage bleibt als Dermatogen ferner thätig, und gliedert, indem sich nach wiederum fortgesetzter Zellvermehrung abermals eine den Wurzelscheitel unmittelbar bedeckende kleine Anzahl von Zellen ebenso tangential spalten, die zweite Lage Wurzelhaube ab. Dieser Process wiederholt sich periodisch, so dass, während sowohl die erzeugten Hauben-Schichten wie auch das restirende Dermatogen, sich ausschliesslich durch Flächentheilung vergrössern, immer wieder die mittelste Gruppe der Dermatogen-Zellen eine Lage Haubenzellen abgiebt. Jede neue Lage der Haube ist daher bei ihrer Anlage aus dem entsprechenden Dermatogen-Bogenstück von geringerem Umfang als die vorhergehenden, aber schnell dehnt sie sich dem Wachsthum der Wurzelspitze folgend durch Theilung und besonders durch Streckung ihrer Zellen in die Länge. Mithin giebt es weder ein besonderes Cambium für die Wurzelhaube, noch entsteht dieselbe aus dem Bildungsheerde, der unter dem Dermatogen die Wurzelmasse fortbildet, noch aus einer Wurzelscheitelzelle, wie sie für die Gefäss-Kryptogamen bekannt ist und von Nägeli[1]) und Leitgeb auch für manche Phanerogamen besonders Monokotylen angenommen wird.

Der Theil des Meristems, der jene erste äquatoriale Theilungsebene zum Wurzelgewebe abgesondert hat, wird durch reichliche Spaltung und Quertheilung bald merklich gestreckt. Ebenso die Cotyledonen. Wo ihre inneren Zellmassen unter spitzem Winkel zusammentreffen, um sich in fortlaufenden Reihen und Lagen den Wurzelzellen anzuschliessen, bleibt eine zunächst sehr winzige Zellgruppe in der Schenkelöffnung in Allwärtstheilung übrig und stellt den Stamm-Vegetationspunkt vor. Ursprünglich in eine einheitliche Meristemkugel vereinigt treten mithin der Stamm- und Wurzel-Vegetationspunkt dadurch auseinander, dass die nach oben und unten dem Umfang derselben zunächst gelegenen Zellen als Meristem sich fortbilden, und während die dazwischen liegenden Zellen sich strecken und allmählich in Sonder- und schliesslich in Dauergewebe übergehen, in entgegengesetzter Richtung fortarbeiten.

Diese fernere Entwicklung jedoch, so wie auch die hier kurz skizzirten Vorgänge im Einzelnen genauer und für verschiedene Pflanzen vergleichend darzustellen, zumal die erste Sonderung der

1) Nägeli, Beiträge zur Botanik, Bd. 4.

verschiedenen Gewebschichten von Stamm, Wurzel und Keimblättern darzulegen, übersteigt das Maass dieser Mittheilung und wird demnächst Gegenstand einer besonderen Veröffentlichung des Vortragenden sein.

Doch genügt schon das hier an dem Beispiel der Capsella Mitgetheilte, nicht allein, um die vor einem Jahr aufgestellten Ansichten von Neuem zu bestätigen, sondern auch einige neue für die feinere Morphologie des Pflanzenkörpers nicht unwichtige Thatsachen ins Licht zu stellen.

Dies ist erstlich der Umstand, dass das Dermatogen nicht allein als fertig gesondert mit dem reifen Keim beim Keimungsact geboren wird, (wie ich das schon früher ausgesprochen habe), sondern dass sogar die allererste Gewebesonderung die des Dermatogens ist, mithin die Anlage einer dauernden Umhüllung, der jedes andern Einzelorganes vorangeht.

Zweitens ist zu beachten, dass die Urmutterzelle der ganzen jungen Pflanze sich zuerst der Länge nach spaltet, sich also in zwei symmetrische Längshälften zerlegt, ohne dass irgend eine Mittelzelle dazwischen angelegt wird. Hiermit ist denn von Anbeginn jeder Scheitelzelle in der wahren Bedeutung des Worts die Existenz-Möglichkeit einfach abgeschnitten, wie dies andrerseits auch schon durch die frühe Sonderung des Hautgewebes geschieht.

Drittens erhellt aus der geschilderten Entwicklung der Keimanlage die vollkommene Gleichwerthigkeit der Hauptwurzel mit der Hauptaxe als Primärorgane, da sich beide zuvörderst aus einfacher Quertheilung des Keimanfangs gleichmässig beginnend in gleicher Ursprünglichkeit aus directer Differenzirung der Keimanlage selbst nach entgegengesetzten Richtungen herausbilden. Mithin ist die Ansicht, dass schon die Hauptwurzel nur ein secundäres aus der Axenbasis erzeugtes Adventiv-Gebilde sei, wie sie hin und wieder ausgesprochen ist, hiermit aufzugeben.

Viertens ergiebt sich die Herkunft der gesammten Wurzelhaube aus periodisch wiederholter Abtheilung von Dermatogen-Tochterzellen, und die damit zusammenhängende Uebereinstimmung in der Entwicklung der Wurzel und Stammspitze in Bezug auf fast alle wesentlichen Züge.

Endlich zeigt sich auch hier wieder, wie die Gestaltung der höheren Pflanzen von jeder Descendenz- und Theilungs-Folge irgend welcher bevorzugten Einzelzelle unabhängig ist, vielmehr die Zelltheilungen massenweis dem das Ganze beherrschenden Gestaltungsgesetz Folge geben.

Beobachtungen an sehr verschiedenen Pflanzen lassen schon jetzt diese Sätze als Gesetze von weiter Geltung im Gebiet der Dikotylen erscheinen. Doch wird die genauere Feststellung und Nachweisung ihrer Gültigkeit, wie oben bemerkt, ausführlicher an anderem Ort erfolgen.

Prof. Dr. Schaaffhausen legte menschliche Reste vor, die Herr Bergassessor Baron v. Dücker in Aschenurnen bei Saarow, unfern Fürstenwalde, gesammelt hat. Die Beschaffenheit dieser nach dem Leichenbrande gesammelten Knochenreste hat zu falschen Schlüssen Veranlassung gegeben. v. Dücker sagt darüber: (Vorgeschichtl. Spuren des Menschen, Berlin 1868.) »Deutliche Asche habe ich noch in keiner Urne gefunden, die Knochenreste stammen sehr häufig von Kindern oder doch von jugendlichen Individuen her und zeigen durchweg auffallend kleine Dimensionen. Die gute Erhaltung der Knochen, die scharfkantige Form derselben und namentlich der Umstand, dass alle Röhrenknochen aufgespalten sind, haben mich auf den Gedanken gebracht, dass unsere unsaubern uralten Vorfahren die betreffenden Leichen, mochten diese nun von Kriegszügen oder von Opfern oder von sonstigen Mordthaten herstammen, nicht eigentlich verbrannt, sondern vielmehr gebraten, abgegessen und bezüglich der Knochenreste in Urnen bestattet haben.« Hierauf bemerkt der Redner, dass die mineralischen Bestandtheile der Asche in Wasser löslich sind, also nur bei ganz trockner Aufbewahrung sich erhalten können. Die vorliegenden Knochen rühren meist nicht von Kindern her, sondern sind die durch Feuer in Grösse, Umfang und Form veränderten Knochen Erwachsener, die auf der Brandstätte mit der Asche gesammelt wurden. Sie sind vielfach geborsten, gekrümmt und zuweilen mit den Rändern eingerollt; die Röhrenknochen sind meist der Länge nach aufgespalten aber auch mit Querrissen versehen. Die Knochen der Schädeldecke sind häufig in ihre 2 Tafeln auseinander gelegt. Wenn auch einzelne Knochenstückchen aus Aschenurnen, z. B. solche mit Schädelnähten oder die Zähne, noch Aufschluss über die Rasse geben können, so war dies bei den vorgezeigten nicht der Fall. Reste des Cannibalismus in diesen Knochen zu sehen, ist durch keine Erscheinung gerechtfertigt, die Spuren desselben sind an Funden der Vorzeit mit Sicherheit noch nicht beobachtet, selbst die allein für glaubwürdig gehaltene Beobachtung von Spring an den Knochen von Chauvaux ist nicht ohne Bedenken. Bei den Urnen auf dem Todtenfelde von Saarow wurden Feuersteinmesser und Bronzegeräthe gefunden. B. von Dücker berichtete dem Redner auch über Ausgrabungen, die er in westfälischen Höhlen gemacht hat. Dem Schutt der Klusensteiner Höhle im Hönnethal bei Iserlohn, der seit mehreren Jahren der Düngstoffe wegen ausgefahren wird und 1867 noch 6 bis 8 Fuss hoch und 20 bis 30 Fuss breit, mit einer fast 2 Fuss dicken Tropfsteinmasse bedeckt anstand, entnahm er Knochen und Zähne von *Ursus spelaeus*, Feuersteinmesser, eine knöcherne Lanzenspitze, bearbeitete Knochen und ein Stück Kinnlade eines etwa 6jährigen Kindes. Die erst vor einigen Jahren geöffnete Friedrichshöhle liegt 30 Fuss unter der vorigen. Sie war ganz mit einer Knochenbreccie

gefüllt; es scheint, dass die Reste der Mahlzeit der Bewohner der Klusensteiner-Höhle hier sich ablagerten. In der auf dem von Dücker'schen Gute Rödinghausen gelegenen Höhle: »der hohle Stein« fand der Berichterstatter in 5 Fuss Tiefe kleine Feuersteinmesser, bearbeitete Knochen, Spiel- und Schmucksachen aus Knochen.

Hierauf zeigte der Redner zahlreiche Knochengeräthe, sowie durchbohrte Kugeln und Scheiben aus Thon und Sandstein, die in grösster Menge in dem See von Warnitz in der Neumark gefunden sind und wohl von einem Pfahlbau herrühren. Er verdankt dieselben der Güte des Herrn von dem Borne zu Berneuchen bei Wusterwitz. Die Besitzerin von Warnitz, Frau von der Osten, hat eine sehr umfangreiche Sammlung solcher Gegenstände. Beim Abgraben eines niedrigen Sandhügels, der in unmittelbarer Nähe des Warnitz Sees wenige Fuss aus dem sich an den See anschliessenden Torfmoor hervorragte, wurden diese Geräthe aus Knochen und Hirschhorn in ungeheurer Menge gefunden, dabei eine grosse Anzahl kleiner Schleifsteine, Scherben von gebranntem Thon, auch eiserne Geräthe. Es kann nicht mehr festgestellt werden, ob diese letzteren mit den andern Gegenständen in derselben Schicht gelegen haben; aber tiefe Einschnitte in den Messergriffen aus Hirschhorn können nur mit einer eisernen Klinge gemacht sein; eine regelmässige feine Streifung auf manchen Knochen scheint mit einer Feile hervorgebracht. Einige Thonscherben sind sehr roh verziert, mit dreieckigen Eindrücken und Zickzacklinien, mehrere Geweihspitzen haben am breiten Ende Löcher zum Befestigen und sind mit feinen Streifen, die rautenförmige Felder bilden, und dazwischen gesetzten Punkten verziert. Die knöchernen Werkzeuge sind aus dem Geweih und den Mittelfussknochen von *Cervus elaphus* gefertigt. Die Kugeln und Scheiben aus gebranntem Thon und Stein sind in diesem Falle nicht für Zettelstrecker und Spinnwirtel, sondern für Netzstrecker zu halten. Auch die zahlreichen Messer deuten auf das Ausweiden der Fische. Die wahrscheinlichste Erklärung der Pfahlbauten ist offenbar die Annahme, dass dieselben in den meisten Fällen Fischerhütten gewesen sind. Vetter führt an, dass noch 1293 bei Lauffenburg am Oberrhein ein Pfahlbaudorf gestanden hat. Clement hat am Neufchateler See in Steinhügeln die Gräber der Pfahlbaubewohner entdeckt. Man muss erwägen, dass für den Menschen der Vorzeit die Beschaffung der Nahrung schwierig war, aber an fischreichen Seen auf die leichteste Weise geschehen konnte. Damals haben die von der Cultur noch nicht berührten Ufer der Seen und Flüsse die junge Fischbrut geschützt und den Fischreichthum derselben gewiss ausserordentlich begünstigt. Die vielen Seen des norddeutschen Tieflandes werden schon in der Vorzeit eine zahlreiche Bevölkerung

möglich gemacht haben, wofür die ausgedehnten Grabfelder dieser Gegenden sprechen. Der Redner erhielt zugleich die Ueberreste zweier menschlichen Skelete, die auf dem Gute des Herrn von dem Borne 2 Fuss tief im Sande gefunden sind und einem alten Grabe angehören. Die Knochen sind mürbe und von Pflanzenwurzeln durchwachsen. Nur ein Schädel ist theilweise erhalten, er ist weiblich, brachycephal, klein, hat stark vorspringende Scheitelhöcker, sehr einfache Nähte, der obere Theil der Schuppe bildet einen besondern Knochen. Ein grüner Anflug am Zitzenfortsatz beiderseits, den die chemische Untersuchung als ein Kupferoxyd erwies, zeigt an, dass die Bestattete Ohrringe von Kupfer oder Bronze getragen hat. Ein männliches Stirnbein hat die an Schädeln der Vorzeit so häufige breite Nasenwurzel und starke in der Mitte vereinigte Brauenwulste. Ein oberer Prämolar hat zwei Wurzeln.

Sodann berichtete Prof. Schaaffhausen über die Auffindung von Spuren ältester Ansiedlung am östlichen Ufer des Laacher Sees, die durch Anlegung eines 11 Fuss tiefen Schachtes durch Herrn Th. Wolf, S. J. aufgedeckt worden sind. Es wurde folgende von diesem entworfene genaue Darstellung der durchgrabenen Schichten nebst Angabe der darin gefundenen Einschlüsse vorgelegt. »Zu oberst liegt 1′ 3″ tief die Ackererde, es folgt eine 1′ 8″ mächtige Schicht Seesand, er enthält von Wasser abgerundete Lava- und Bimssteinbröckchen und zahlreiche Scherben aus gebranntem Thon, theils aus dem sandigen Lehm der Gegend, theils aus feiner rother Erde gefertigt, auch abgerundete Knochenreste mit Dendriten. Es folgt eine 2″ dicke Lage Bimsstein mit denselben Scherben und Stückchen Holzkohle. Darunter liegt eine 2′ 4″ dicke Schicht Seesand, die nur in der obern Hälfte Scherben enthält. Dann kommt 7″ mächtig ein eisenschüssiger rothgefärbter Seesand ohne Einschlüsse; es folgt eine Schicht des gewöhnlichen Seesandes von 1′ 2″ mit zahlreichen Scherben grober Arbeit und eine 2″ dicke Lage lehmhaltigen Sandes, worin Knochen vom Pferde, Hund u. a. lagen. Dann kommt wieder eine Bimssteinschicht mit vielen Scherben und zum 4ten male eine Schicht Seesand, 1′ 3″ mächtig, sie enthält Holzkohlen und angebrannte Knochenstücke sowie Scherben und ungeformte Klümpchen eines groben Thons. Plötzlich stösst man auf ein Lager bläulichen Thones, welches 4 bis 6″ mächtig ist und durch Pflanzenreste in der untern Hälfte die Nähe des Torfes anzeigt. Einzelne darin liegende Lava-Schiefer- und Grauwackenstücke sind scharfeckig und scharfkantig ohne Spur von Abrundung durch das Wasser. Hier lagen Stücke eines Gefässes, das nicht gebrannt und aus freier Hand gemacht zu sein schien. Es folgt nun ein Lager von altem Torf, 2′ mächtig, der durch schwarze Färbung, Dichtigkeit und vorgeschrittene Umwandlung seiner Bestandtheile sich vom neuern obern Torf unterscheidet, er enthält die heutigen Sumpf-

pflanzen, sowie Bucheckern und Blätter verschiedener Waldbäume, Käfer- und Insektenflügel. Drei dünne Torflagen sind mit Holzkohlen ganz erfüllt, auch angebrannte Baumstämme liegen durcheinander. Auf den Torf folgt ein Lehmlager. Die Stelle der Ausgrabung liegt 47 Fuss über dem jetzigen Seespiegel, 4—5 Fuss höher als der Weg an der untern Klostermauer. Vor der ersten Ablassung des See's durch die Mönche im 11. oder 12. Jahrhundert kam das Wasser höchstens bis auf diesen Weg, erreichte also schon damals die Fundstelle nicht mehr. Der obere Torf liegt über den beschriebenen Schichten, in demselben findet man nicht selten in einer Tiefe von 6 bis 8 Fuss Gegenstände aus dem Mittelalter. Zwischen dem Gasthof und dem See ist das obere Torflager an einer Stelle 16 Fuss mächtig. Der obere Torf wechselt besonders an der Südseite des See's mit Muschelgrus und dünnen Streifen Kieselguhr, der grösstentheils aus wohlerhaltenen Diatomeenschalen besteht. Im ältern Torf fehlen beide. In mächtigen tuffartigen Ablagerungen an der Ostseite des See's wurden Kupferhaken und Ohrringe aus weissem Metall gefunden.« Diese sind fränkisch; unter den ersterwähnten Scherben fand der Vortragende unzweifelhafte Stücke römischer *terra sigillata*, und Stücke derselben Masse, aus der die altgermanischen Aschenurnen der Rheingegend bestehen; ferner im frischen Zustande zerschlagene Röhrenknochen des Pferdes, die auf den bei unsern Vorfahren üblichen Genuss des Pferdefleisches deuten und in Frankreich schon mehrmals gefunden worden sind. Die vorliegenden, schon durch eine in geringem Umfange angestellte Untersuchung gewonnenen Thatsachen machen eine weitere Erforschung der Fundstelle und der alten Seeufer überhaupt wünschenswerth. In letzter Zeit wurde noch ein zum Kahn ausgehöhlter Baumstamm, ein sogenannter Einbaum, mit einem Ende im Seegrund steckend, entdeckt. Die historischen Nachrichten über das Kloster Laach reichen nur bis zum Jahre 1093. (Günther, *Cod. dipl. I.* Nr. 72.)

Zuletzt macht der Vortragende eine Mittheilung über die im März d. J. beim Abräumen einer 30 bis 40 Fuss hohen Schuttmasse gemachte Entdeckung einer römischen Werkstätte in der Tuffsteingrube des Herrn J. Meurin zu Kretz bei Andernach. Die Anwesenheit der Römer in den Tuffsteingruben des Brohlthales und zu Pleydt ist schon durch andere Funde festgestellt. Hier fanden sich das Bruchstück einer Ara mit den Buchstaben VO, Scherben grosser Thongefässe, verschiedene Geräthe aus Eisen und Bronze. Die Arbeiten waren nur bis zu der Wasserlinie der Tuffstein-Ablagerung geführt. Zahlreiche Nischen zeigten deutlich das Verfahren, wie aus den Tuffsteinwänden die in den ersten Jahrhunderten u. Z. üblichen, unten verjüngten Todtensärge mit eisernen Keilen und einem in einem solchen Sarge gefundenen zierlichen Eisenhammer ausgehauen wurden.

Prof. Max Schultze theilte mit, dass er an kleinen Tridymit-Krystallen, welche er von ihrem Entdecker Herrn Prof. vom Rath erhielt, und welche durch Zusammenschmelzen von Silikaten mit phosphorsauren Alkalien dargestellt waren, mit Hülfe des Polarisations-Miskroskopes bestimmt habe, dass sich dieselben optisch positiv verhalten, demnach in der Art ihrer Doppelbrechung dem Bergkrystall anschliessen. Ob die sechsseitigen Täfelchen des Tridymites wie Bergkrystall das Licht circular polarisiren, liess sich wegen geringer Dicke der Krystalle nicht ausmitteln.

Medicinische Section.

Sitzung vom 8. Juli 1869.

Vorsitzender: Geh.-Rath Busch.

Prof. Binz legte eine neu zusammengestellte Collection von Alkaloiden und Säuren der Chinarinde vor, besprach die chemischen Unterschiede der einzelnen Gruppen und die Differenz der therapeutischen Wirkung. Es wurde besonders hervorgehoben, dass die Salze des Chinoidin mehr als dies bisher geschehen in Gebrauch zu ziehen seien. Das Chinoidin ist nach der Analyse von Liebig[1]) genau wie das Chinin zusammengesetzt. »Es steht zu ihm in einer ähnlichen Beziehung wie der krystallisirbare Zucker zu dem unkrystallisirbaren . . . . und es kann keine Frage sein, dass der Organismus keinen Unterschied kennt zwischen einem und demselben Stoff im amorphen oder krystallisirten Zustand.« Die Angabe Griesinger's[2]), das Chinoidin sei im Wesentlichen ein Gemisch von schwefelsaurem Cinchonin und Chinin mit Farbstoffen, trifft heutzutage nicht mehr zu, da die meisten gegenwärtig in den Handel kommenden Präparate aus deutschen Fabriken so reines Chinoidin sind, wie man es für therapeutische Zwecke nur wünschen kann, so dass die Bezeichnung *amorphes Chinin* vollkommen passt. Das Chinoidin ist das Product der Einwirkung von Licht und Wärme auf Chinin. Unter Umständen ist es schon in den Rinden enthalten, es bildet sich ferner bei der Fabrikation des Chinin und auch dann, wenn Lösungen der Salze des Chinin dem Licht ausgesetzt werden. Ueberlässt man solche braun gewordene Lösungen der langsamen Verdunstung, so bleiben keine Krystalle sondern nur eine harzige Masse zurück. — Schon im Jahre 1829 hat Sertürner[3]) und 1850

---

1) Annalen der Chemie und Pharmacie. 1846, Bd. 58. S. 353.

2) Infectionskrankheiten. 2. Aflge. 1864. S. 66.

3) Hufeland's Journal. 1829. Bd. 68. S. 95.

hat Diruf[1]) die therapeutischen Eigenschaften des Chinoidin ausführlich besprochen und ihren Werth bestätigt. Diese Angaben fanden jedoch nicht den allgemeinen Anklang, welchen man hätte erwarten dürfen. Es lag dies einerseits an der unreinen Zusammensetzung der bis dahin im Handel erschienenen Präparate, anderseits an der unhandlichen Form, in welcher das amorphe Chinin verordnet wurde. Weder das harzartig beschaffene, schwerlösliche und starkbasische Alkaloid noch dessen Lösung in Weingeist eignen sich, wie das von selbst einleuchtet, zur Darreichung am Krankenbett.[2]) Durch die letzte Auflage der preuss. Pharmakopoe wurde der Tinctur etwas Salzsäure zugesetzt und dadurch das Präparat leichter löslich in wässrigen Flüssigkeiten und verdaulicher gemacht; die Anwesenheit des Weingeistes jedoch lässt die Verwendung des Mittels in grössern Quantitäten immerhin als eine sehr unbequeme erscheinen.

In neuerer Zeit haben einige Fabriken,[3]) zu wissenschaftlichen Zwecken auch Bernatzik,[4]) reine Chinoidinsalze dargestellt, bei deren Anwendung die hauptsächlichsten Nachtheile der frühern Form vermieden werden. Der Vortragende hatte wiederholt Gelegenheit, zwei dieser Präparate, das schwefelsaure und das citronensaure, am kranken Menschen zu prüfen. (Ein salzsaures Chinoidin von ausgezeichneter Beschaffenheit wurde neuerdings von C. Zimmer in den Handel gebracht.) Die meisten Fälle betrafen Kinder mit Bronchopneumonien, die einen ausgeprägt fieberhaften Verlauf darboten. Er überzeugte sich dabei, dass die Chinoidinsalze in beinah derselben zuverlässigen Weise die Temperatur herabdrücken, die Entwicklung des Eiters hemmen und das Allgemeinbefinden heben, wie das krystallinische Chinin. Man hat zu diesem Zwecke (soweit eine vergleichende Schätzung hier möglich war) höchstens die doppelte Quantität des amorphen Chininsalzes nöthig. Die angewandte Form war ausschliesslich die Lösung, etwa 1 : 100 destillirten Wassers, ohne irgendwelchen Zusatz. Die Pulverform ist wegen der stark hygroskopischen Eigenschaften der Chinoidinsalze keinesfalls anzuwenden. Zu erwähnen bleibt noch, dass bei Aufnahme relativ starker Quantitäten von Chinoidinsalzen die Erscheinungen des Rausches in ihrer ganzen Stärke sich einstellen. Oefter als beim Chinin beobachtet man Erbrechen. Dasselbe kann auf dreifache Gründe zurückgeführt werden: entweder reizen die Chinoidinsalze in grossen Gaben den Magen direct, oder sie werden bei ihrer leichten Löslichkeit rascher resor-

1) Das Chinoidin. Erlangen 1850 (Habilitations-Schrift).

2) Vgl. Diruf S. 14—19. Ferner Kerner in der Deutschen Klinik. 1868. No. 10.

3) Ebendaselbst.

4) Wiener med. Wochenschrift. 1867. No. 41.

birt und greifen so in grösserer Quantität auf einmal die brechenerregenden Centren an, oder endlich haben sie auch in den nämlichen Gaben wie das Chinin einen an und für sich intensiver irritirenden Einfluss. Bei genügendem klinischen Material dürfte es leicht sein, diese nicht unwichtige Frage zu entscheiden.

Die allgemeinere Einführung der Chinoidinsalze in die Praxis wäre ein bedeutender finanzieller Vortheil. So verhält sich dermalen der Fabrikpreis des Chinoidinsulfates zu dem des Chinin wie 1 : 28, was selbst bei der Nothwendigkeit, die Gaben des erstern vierfach höher zu nehmen, noch einen erheblichen Unterschied ausmachen würde. Dieser Unterschied fällt besonders dadurch ins Gewicht, dass in schweren Fällen von Infections- oder Entzündungskrankheiten nur von grössern Dosen Chinin etwas Eingreifendes erwartet werden kann. Er wird sich auch da sehr klar herausstellen, wo von Regierungswegen oder von der Bevölkerung selbst alljährlich ungeheure Summen für krystallinisches Chinin zum Schutz und zur Heilung gegen intermittirende Fieber verausgabt werden. Welche der Chinoidinverbindungen die verdaulichste und kräftigste ist, wäre ebenfalls durch klinische Versuche leicht zu ermitteln.

Ueber die Salze des Chinidin ist verhältnissmässig nicht viel bekannt geworden. Sie sind in neuerer Zeit noch mehr in den Hintergrund getreten wie die des Chinoidin. Erwägt man, dass ihr Fabrikpreis nicht sehr viel von denen des Chinin differirt (30 : 49) und dass ihr pharmakodynamischer Werth dem des Hauptalkaloides keinesfalls gleichzukommen scheint, so dürfte ihre Einführung zum allgemeinern Gebrauch nicht gerade dringlich zu nennen sein.

Von dem Cinchonin, das mit dem Chinin nicht isomer ist, weiss man mit Bestimmtheit, dass es viel schwächer wirkt als dies. Bei Prüfungen am Kranken hat sich jedoch herausgestellt, dass es immerhin mehr Beachtung verdient, als ihm heutzutag gezollt wird.[1]) Die schwächere Wirkung zeigt sich auch sehr deutlich in den mit ihm angestellten physiologischen und chemischen Versuchen. Der Vortragende demonstrirt zwei sich darauf beziehende Präparate. Es sind Lösungen von neutralem chlorwasserstoffsaurem Chinin und Cinchonin, beide 1 : 150 in die vor mehr als einem Jahr scharf geschnittenen Eiweisswürfel eingelegt worden waren. In dem Chinin haben dieselben sich bis jetzt ohne eine Spur von Maceration ihrer Ecken und Kanten erhalten, in dem Cinchonin waren sie schon nach wenigen Monaten zu jauchigem Brei zerfallen, nachdem sie allerdings in den ersten Wochen bei sehr warmem Wetter unversehrt geblieben. Auch die Einwirkung auf die weissen Blutzellen

---

1) F. Seitz, Deutsche Klinik. 1855. S. 451.

sowie die Fähigkeit, in organischen Flüssigkeiten die Bildung erregten Sauerstoffs zu verhüten, sind in der nämlichen Weise zwischen Cinchonin und Chinin quantitativ verschieden.[1]) Das Cinchonin wird darin von dem Bebirin, einem der Chinarinde ganz fremden und wesentlich anders zusammengesetzten Surrogat des Chinin weit übertroffen. Da die therapeutische Wirkung der Chinaalkoide unzweifelhaft mit ihrer ausgeprägt antiseptischen Kraft häufig zusammenhängt, so ist der demonstrirte Versuch geeignet, als Beitrag zur Bestätigung und Erklärung der bisher gefundenen klinischen Ergebnisse betreffs des Gradunterschiedes in der Wirkung zu dienen. Der Fabrikpreis des Cinchoninsulfates verhält sich zu dem des gleichnamigen Chinin wie 1 : 7. Vielleicht ist diese Differenz noch günstig genug, um die Verwendung des Cinchonin unter Umständen in Betracht zu ziehen.

Unter den vorgezeigten Präparaten befindet sich auch die Chinovasäure, die an Kalk gebunden in neuerer Zeit in den Handel gebracht wurde. Kerner hat sie in dieser Form medicinisch geprüft und schreibt ihr tonisirende Eigenschaften zu.[2]) Jedenfalls ist sie ein ausgezeichnet kräftiges Amarum, das ausserdem den Vorzug hat, selbst in grossen Quantitäten genommen keine Cerebralsymptome zu erregen. Die günstige Wirkung, welche den indifferenten Bitterstoffen bei manchen Störungen der Verdauung zukommt, lässt nach den Angaben Kerner's weitere Versuche mit dem chinovasauern Kalk recht lohnend erscheinen. Dem Vortragenden selbst stehen keine eigenen Erfahrungen darüber zu Gebot.

Prof. Saemisch spricht über die von ihm seit Jahresfrist mit sehr befriedigendem Erfolge eingeschlagene Behandlung des sogenannten „fressenden Hornhautgeschwüres“, einer Erkrankung, welcher trotz der seit einigen Jahren vervollkommneten Therapie noch relativ viele Augen zum Opfer fallen. Weder die Anwendung der feuchten Wärme, noch frühzeitig ausgeführte Indectomien, noch wiederholte Paracentesen (sei es am Hornhautrande oder im Geschwürsgrunde) vermögen immer sicher die fortschreitende Erkrankung aufzuhalten. Es ist dies um so mehr zu beklagen, als einerseits nach Zerstörung der *Cornea Phthisis bulbi anterior* eintritt, oder ein Staphylom sich entwickelt, in beiden Fällen mithin höchstens quantitative Lichtempfindung gerettet wird, und andererseits die Erkrankung keine seltene ist. Dieselbe entwickelt sich besonders häufig nach Quetschungen der Cornea oder ober

1) Virchow's Archiv. Bd. 46. S. 130.
2) a. a. O. No. 9.

flächlichen Abschilferungen der Membran, mit denen Quetschungen verbunden sind, und nimmt an Augen, die gleichzeitig an Dacryocystoblennorrhoe leiden, einen sehr rapiden deletären Verlauf an. Bald nach der Verletzung, welche vorwiegend die centralen Cornealpartien getroffen, findet man einen rundlichen flachen Substanzverlust, der von leicht getrübten Rändern umgeben wird. Diese marquiren sehr bald an einer oder mehreren Stellen durch eine intensivere weisslich graue Verfärbung und leichtere Schwellung die Richtung, in welcher das Geschwür zur Ausbreitung tendirt. Dieselbe erfolgt aber nicht nur nach der Fläche sondern auch nach der Tiefe hin, so dass die entzündlichen Veränderungen die betreffende Hornhautpartie bald in ihrer ganzen Dicke durchsetzen. Oft nehmen diese Veränderungen einen eiterigen Charakter an, so dass sich Hypopyum bildet, doch ist dies nicht immer der Fall. Entweder gehen mit diesen Hornhautveränderungen ausgesprochene Reizerscheinungen (Lichtscheu, Thränenträufeln, Ciliarneurose) einher, oder es fehlen dieselben fast gänzlich, obgleich das Umsichgreifen des Geschwüres nicht minder schnell erfolgt. Hier steht dann das Fehlen der Reizerscheinungen in einem auffallenden Contrast zur Ausdehnung, den der Hornhautprocess schnell gewonnen. Es schien, als wenn der erst geschilderte Verlauf vorwiegend dann beobachtet wird, wenn die Eiterproduction unerheblich war, oder ganz fehlte.

Dem Vortragenden gelang es in 26 von ihm im Laufe der letzten 10 Monate behandelten derartigen Fällen die erkrankte Cornea dadurch zu retten, dass er frühzeitig eine Spaltung des Geschwüres vornahm, die einerseits durch die ganze Dicke der Membran hindurchging, andererseits sich über die Geschwürsränder bis in das gesunde benachbarte Hornhautparenchym hinein erstreckte, durch Anlegung eines einfachen oder auch eines Kreuzschnittes. Die Wundränder wurden darauf durch täglich wiederholtes Eingehen mittelst eines stumpfen Stiletes verhindert sich wieder zu vereinigen, bis die Reparation des Geschwüres in vollem Gange war. Nur in einem Falle konnte die Cornea auf diese Weise nicht mehr gerettet werden, weil der Zeitpunkt zur Ausführung der Spaltung bereits verpasst war. Dieses Verfahren, also Spaltung des Geschwürsgrundes bis in das gesunde Gewebe hinein, wirkt offenbar durch Aufhebung des Druckes lebensrettend für die Membran. Es ist nicht zu verwechseln mit dem Anstechen von Hornhautabscessen oder eitrigen Geschwüren, das schon vor längerer Zeit von anderer Seite her, so z. B. von Weber in Darmstadt als sehr wirksam gegen diese Erkrankungen empfohlen wurde, und sich als solches auch bewährt hat, da durch dasselbe der eitrige Inhalt dieser Abscesshöhlen schnell und möglichst vollständig entleert werden kann. Hierbei wird bekanntlich mit der Nadel nicht

nur die Decke des Abscesses sondern auch der Boden desselben durchstochen, so dass sein Inhalt durch den herausfliessenden *humor aqueus* gründlich ausgespült werden kann.

Wenn Hypopyum in den betreffenden 26 Fällen bestand (22 mal), so entleerte sich dieses bei der Spaltung immer gleich mehr weniger vollständig, sammelte sich auch für die Zukunft nie wieder bis zur früher erreichten Höhe an, und wurde immer täglich bei dem erwähnten Wiederaufreissen der verklebten Wundränder mit der Evacuation des humor aqueus mit entleert. Sicherlich ist aber die hier nebenbei erreichte Entleerung des Hypopyums nur ein untergeordnetes Moment in der Wirkung dieses Verfahrens.

Die kleine Operation wurde immer unter Fixation des *Bulbus* mit Hülfe des v. Graefe'schen Messerchens ausgeführt.

Die Spitze desselben wird am Rande des Geschwüres in noch gesundes Parenchym eingestossen, durch die vordere Kammer so durchgeführt, dass der Ausstich wieder im gesunden Parenchym an dem gegenüberliegenden Geschwürsrande lag, und nun das Messer unter leichten sägeförmigen Bewegungen durch das Geschwür herausgeführt, wobei also die betreffende Hornhautpartie in ihrer ganzen Dicke gespalten wurde. Der Einstich wurde immer so gewählt, dass der Schnitt durch die Randpartie des Geschwüres fiel, welche durch ihre oben erwähnten Kennzeichen die Richtung andeutete, in welcher das Geschwür sich besonders zur Ausbreitung anschickte. Wurde auf diesen Schnitt noch ein Kreuzschnitt gesetzt, so wurde hierbei um jede etwaige Kapselverletzung zu vermeiden, der Schnitt erst am 2. Tage, nachdem der erste wieder verklebt und die vordere Kammer hergestellt war, angelegt. Diese Form der Spaltung ist bei der tangentialen Messerführung ungefährlich.

Der Vortragende beabsichtigt eine ausführlichere Mittheilung über diesen Gegenstand an einem anderen Orte zu machen, welcher bezügliche Krankengeschichten eingefügt werden sollen.

Chemische Section.

Sitzung vom 10. Juli.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 28 Mitglieder.

Prof. Kekulé zeigt, im Anschluss an die in der vorigen Sitzung gemachte Mittheilung, eine Anzahl zum grossen Theil sehr schön krystallisirter Präparate, wesentlich Salze der Phenolmetasulfosäure, der Phenolparasulfosäure, der Phenoldisulfosäure und der Nitrophenolsulfosäure.

Herr W. Dittmar spricht über das Verhalten der Schwefelsäure beim Kochen unter wechselndem Drucke. Es wurde bekanntlich im Jahre 1853 von Marignac nachgewiesen, dass der beim Einkochen von wässeriger Schwefelsäure bis zu constanter Zusammensetzung bleibende Rückstand nicht, wie dies früher allgemein angenommen wurde, das reine Monohydrat (H_2SO_4) darstellt, sondern die Zusammensetzung $H_2SO_4 + {}^1/_{12}\ H_2O$ besitzt und dass sich der kleine Ueberschuss an Wasser selbst durch noch so lange fortgesetztes Kochen nicht vermindern lässt. Diese Beobachtung an sich bietet nichts Auffallendes; es kann uns nicht überraschen zu sehen, dass eine mit so starker Verwandtschaft zu Wasser begabte Verbindung, wie H_2SO_4, beim Kochen einen constanten Bruchtheil ihres Gewichts an Wasser, in Gestalt höherer Hydrate festhält. Aber Marignac hat weiter gezeigt, dass auch das wirkliche Hydrat H_2SO_4, welches sich, wie er fand, aus der durch Einkochen möglichst concentrirten Säure bei starker Abkühlung in Krystallen absetzt, die sich durch wiederholtes Umkrystallisiren von völlig richtiger Zusammensetzung darstellen lassen, schon bei gelindem Erhitzen (auf ca. 30—40°) Anhydrit abgibt und beim Einkochen schliesslich ebenfalls $H_2SO_4 + {}^1/_{12}\ H_2O$ zurücklässt.

Diese Resultate Marignac's sind in hohem Grade bemerkenswerth, denn sie scheinen zu beweisen, dass die Verbindung von SO_3 mit H_2O, trotz der grossen Energie, mit der die Vereinigung erfolgt, nur in festen Zustand als chemisches Individuum existirt, aber, nach dem Schmelzen, schon bei niederer Temperatur, nur noch ein molekulares Gemisch darstellt; und es wirft sich die Frage auf, welche näheren Bestandtheile wir in diesem Gemische anzunehmen haben. Es schien mir, dass man sich der Beantwortung dieser Frage wohl um einen Schritt nähern könnte, wenn man das Verhalten der Schwefelsäure bei der Destillation unter höherem und unter geringerem Druck, als dem der Atmosphäre untersuchte. Ich habe desshalb einige Versuche in dieser Richtung angestellt, welche ich mir hiermit erlauben will, der Gesellschaft vorzulegen.

Zu allen Destillationen wurde eine synthetisch dargestellte, reine Säure von nahezu 100 % Gehalt (an $H_2 SO_4$) in Anwendung gebracht, und es wurden bei jedem Versuche ca. 100 grm. dieser Säure aus einer mit einer Vorlage luftdicht verbundenen Retorte durch rasches Kochen auf etwa die Hälfte abdestillirt. Zur Vermeidung plötzlicher Druckschwankungen war die Vorlage zunächst mit einer Flasche von 5 liter Inhalt, und erst durch diese mit der Luftpumpe und dem Manometer in Verbindung gesetzt. Bei den Versuchen unter vermindertem Atmosphärendruck wurde es nöthig gefunden, zur Vermeidung des sonst sehr heftigen Stossens, einen schwachen aber continuirlichen Strom trockner Luft durch die siedende Flüssigkeit zu leiten. Zu diesem Zwecke war an dem Boden der Retorte ein enges Capillarrohr angelöthet und durch dieses wurde die vorher mit Schwefelsäure getrocknete Luft einströmen gelassen. Die Erhitzung der Retorte geschah in einem doppelten Luftbade, in das an geeigneten Stellen zwei Glimmerplatten eingesetzt waren, so dass man den Vorgang im Innern des Apparates beobachten konnte.

Bei den Destillationen unter höherem Druck stellt sich der Luftstrom als entbehrlich heraus; je höher der Druck steigt, desto regelmässiger wird das Sieden und bei ca. 2 Atmosphären Unterdruck kocht cementrirte Schwefelsäure so ruhig wie lufthaltiges Wasser. Aus naheliegenden Gründen wurden für diese Versuche Retorte und Vorlage in einem Stück aus Glas angefertigt; ein von der letzteren abgehendes Zweigrohr diente zur Einführung der Säure und später zur Anfügung des pneumatischen Apparates. Die Retorte wurde zwischen zwei, mit den Rändern an einander liegenden und durch zwei Stativringe zusammengehaltenen eisernen Schalen in Sand eingesetzt und, nach Herstellung des gewünschten Druckes so erhitzt, dass die Säure stetig und ziemlich rasch überdestillirte.

Nach Beendigung einer Destillation wurden jedesmal von dem Rückstande ca. 10 bis 20 grm. in einem mit einer Glaskappe verschliessbaren Kolben abgewogen, auf genau das zehnfache Gewicht mit Wasser verdünnt und die Lösung gut aufbewahrt. Die so erhaltenen Flüssigkeiten wurden später, nach einander, alle mit derselben titrirten Lösung von Aetznatron analysirt. An einigen der Lösungen wurde der Säuregehalt, mit grösserer Präcision in der Art bestimmt, dass man ca. 40—50 grm. Flüssigkeit auf eine, nach der Titrirung mit Na HO berechnete, zur Sättigung nicht ganz ausreichende direct gewogene Menge reinen kohlensauren Natrons einwirken liess, und nach dem Wegkochen der Kohlensäure, den noch bleibenden kleinen Säureüberschuss mit Aetznatron austitrirte. Dass diese genauere Methode nicht in allen Fällen in Anwendung gebracht wurde, wird sich aus den unten folgenden Re-

sultaten von selbst rechtfertigen. Die Versuchsresultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. »P« bedeutet den Druck im Inneren des Apparats, in Ctm. Quecksilber; »A« das Aequivalent (d. h. die 40 Thl. Anhydrit entsprechende Menge) der als Destillationsrückstand erhaltenen Säure, also derjenigen Schwefelsäure, welche unter P. Ctm. Druck ohne Zusammensetzungsänderung kocht.

		A bestimmt mit		
Nr.	P	NA HO	Na_2CO_3	
I.	ca. 3—5	49.6	—	
		49.4		
II.	2.8	—	49.41	
			49.53	
III.	3.0	49.4	49.47	
IV.	37	49.6	—	
V.	35	49.5	—	
VI.	ca. 73—76	49.6	—	Marignac fand 49.75
VII.	76.6 (Barom.)	49.6	49.70	
VIII.	166	—	49.88	
IX.	181	—	49.78	
X.	214	—	49.82	

Was an diesen Zahlen zunächst auffällt, ist, dass, trotz der weiten Grenzen, innerhalb denen sich P ändert, doch A nahezu constant bleibt und den der Marignac'schen Säure entsprechenden Werth zeigt. Es ist indessen doch unverkennbar, dass das Aequivalent der Säure, wenn auch sehr langsam, mit dem Drucke wächst, d. h., dass die Säure $H_2SO_4 + {}^1/_{12}H_2O$, welche beim Sieden unter gewöhnlichem Atmosphärendruck eine so grosse Stabilität zeigt, bei der Destillation unter geringerem Drucke unter Abgabe von Wasser, und bei höherem, unter Verlust von SO_3 zersetzt wird. Aber selbst, wenn dies nicht der Fall wäre, so würde aus der Stabilität der Flüssigkeitsmasse von der Zusammensetzung $H_2SO_4.{}^1/_{12}H_2O$ bei der Destillation, noch lange nicht die Existenz eines chemischen Molekules von der ungewöhnlichen Zusammensetzung $12SO_3 13H_2O$ folgen. Die vorliegenden Thatsachen lassen sich vielmehr ganz gut erklären. ohne dass wir aufhören, H_2SO_4 als die im Molekül stabilste Verbindung von $H_2O < SO_3$ anzusehen. — Wir wissen, dass diese Verbindung im Dampfzustand, wenigstens oberhalb einer gewissen Temperatur, nicht bestehen kann, und in $SO_3 + H_2O$ zerfällt. Nun lässt es sich auf dem Boden der Clausini'schen Temperaturtheorie ganz wohl annehmen, dass in flüssiger Schwefelsäure, selbst bei noch weit unter dem Kochpunkte liegenden Temperaturen, ein erheblicher Bruchtheil der vorhandenen Molekule bereits die Temperatur, den Bewegungszustand angenommen habe, bei dem sich SO_3 und H_2O trennen müssen. Die relative

Anzahl der zersetzten Moleküle wird mit wachsender Durchschnittstemperatur zunehmen.

Die isolirten Moleküle SO_3 und H_2O werden sich auf ihren Wanderungen meist mit H_2SO_4—molekülen zu Verbindungen wie $H_2SO_4xSO_3$ und $H_2SO_4.yH_2O$ vereinigen. Wenn wir nun annehmen, dass von diesen complicirteren Molekülen die letzteren stabiler seien als die ersteren, so ist leicht einzusehen, dass bei der Destillation der Säure, die Moleküle SO_3 im Dampf überwiegen müssen und zwar um so mehr, je höher die Temperatur, d. h. je höher der Druck, unter dem das Sieden stattfindet.

Herr Dr. A. Bettendorf macht eine Mittheilung über ein Reagens auf Arsen und Bereitung arsenfreier Salzsäure.

Löst man Arsenige oder Arsensäure in rauchender Salzsäure und fügt eine Lösung von Zinnchlorür in rauchender Salzsäure hinzu, so entsteht ein brauner voluminöser sich rasch absetzender Niederschlag. Derselbe wurde abfiltrirt, mit Salzsäure und dann mit Wasser bis zur Entfernung aller Säure gewaschen, zwischen Papier gepresst und über Schwefelsäure unter der Luftpumpe getrocknet. Es resultirt so ein graues Pulver von metallischem Arsen, welches beim Reiben im Achatmörser Metallglanz zeigt und sich beim Erhitzen unter Zurücklassung eines weissen lockeren Pulvers von Zinnoxyd verflüchtigt. Mehrere Analysen des Niederschlags durch Verflüchtigung der in einem Porzellanschiffchen sich befindenden Substanz im Kohlensäurestrome angestellt ergaben folgende Zahlen. Nr. I. war aus einer Lösung von Arseniger Säure, Nr. II. von Arsensäure, Nr. III. von Arsensaurer Ammon Magnesia in rauchender Salzsäure mit Zinnchlorürlösung gefüllt. Die Zinnchlorürlösung war durch Auflösung von Zinnfolie in concentrirter Salzsäure und Sättigung der Lösung mit Salzsäuregas bereitet.

Nr. I.	Angewandte	Menge	0,6774	Rückstand	0,0104	Arsengehalt	98,46%
» I.	»	»	0,5169	»	0,0074	»	98,56 »
» II.	»	»	0,9086	»	0,0336	»	96,30 »
» II.	»	»	0,7372	»	0,0274	»	96,29 »
» III.	»	»	0,7507	»	0,0311	»	95,86 »

Es gelang nicht den Niederschlag zinnfrei zu erhalten. In einer wässerigen Lösung von Arseniger oder Arsensäure entsteht die Fällung durch Zinnchlorür nicht, fügt man indessen soviel von einer concentrirten Salzsäure hinzu, dass die Mischung schwach raucht, so erfolgt Fällung. Es hängt demnach die Reaction von der Concentration der Salzsäure ab wie folgende Versuche noch besonders zeigen.

Arsenikhaltige Salzsäure spez. Gew. 1,188 giebt sofortige Fällung
» » » » 1,135 ebenso.

Arsenikhaltige Salzsäure spez. Gew. 1,123 Fällung nach einigen Minuten.
» » » » 1,115 unvollständige Fällung nach längerer Zeit.
» » » » 1,100 keine Fällung.

Da man eine Auflösung von Arseniger Säure in concentrirter Salzsäure als eine Lösung von Chlorarsen in Salzsäure betrachtet, so ergiebt sich die Thatsache, dass die Reaction nur zwischen Zinnchlorür und Chlorarsen stattfindet und dass eine Salzsäure vom spez. Gew. 1,115 Arsenige Säure zum Theil als Chlorarsen, eine Salzsäure vom spez. Gew. 1,100 Arsenige Säure als solche auflöst. Bei diesen Versuchen hatte sich eine beträchtliche Empfindlichkeit der Reaction gezeigt und wurde daher die Grösse derselben festzustellen gesucht.

0,0336 Grm. Arsensaure Ammon Magnesia wurden in 25 CC. reiner Salzsäure vom spez. Gew. 1,188 gelöst, von dieser Lösung je ein CC. = 0,001 Grm. Arsen mit derselben Salzsäure verdünnt und immer die ganze Menge Flüssigkeit zur Reaction verwendet.

1 CC. Probelösung = 0,001 met. Arsen giebt mit Fn. Cl_2 sofortige Fällung.
1 » » + 50 CC. Salzsäure, giebt mit $FnCl_2$ Fällung nach 5 Minuten.
1 » » + 100 » Salzsäure giebt mit $FnCl_2$ Fällung nach 8 Minuten.
1 » » + 200 » Salzsäure giebt mit $FnCl_2$ Fällung nach 12 Minuten.
1 » » + 400 » Salzsäure giebt mit $FnCl_2$ Fällung nach 20 Minuten.

Diese letzte Verdünnung entspricht $^1/_{475000}$ Arsen vom Gewichte der ganzen Mischung. Stellt man Lösungen her in welchen 0,002 Grm. Arsen enthalten ist, so kann die Verdünnung bis zu 1 Milliontel getrieben werden, um Arsen noch aufs Bestimmteste nachzuweisen. Auf Antimonverbindungen wirkt Zinnchlorür selbst bei längerem Erhitzen nicht ein, so dass die Reaction sehr vortheilhaft zur Erkennung des Arsens neben Antimon benutzt werden kann. Man muss indessen Sorge tragen dass, wie aus dem Gesagten hervorgeht, die zu prüfende Flüssigkeit mit Salzsäuregas gesättigt sei. Um z. B. im käuflichen Antimon das Arsen nachzuweisen, wird dasselbe mit Salpetersäure oxydirt, die überschüssige Salpetersäure verdampft der Rückstand in einem verkorkten Probircylinder iu höchst concentrirter Salzsäure gelöst und, mit Salzsäuregas gesättigte Zinnchlorürlösung oder festes Zinnchlorür, zugesetzt. Gegenwart von Schwefelsäure oder Weinsäure verhindert die Fällung nicht. Ich habe in Brechweinstein, welcher für Arsenikfrei gehalten

wurde, einen sehr deutlichen Arsenikgehalt nachweisen können, überhaupt dürfte die Reaction zur schnellen und sichern Erkennung von Arsen neben Antimon willkommen sein.

Die grosse Empfindlichkeit von Zinnchlorür gegen Chlorarsen liess den Gedanken nahe treten, mit Hülfe derselben den mehr oder weniger grossen Arsengehalt oder rohen Salzsäure zu entfernen, eine Arsenfreie und gleichzeitig Chlorfreie Salzsäure darzustellen. Wenn man bedenkt, dass eine einigermassen Arsenfreie rohe Salzsäure nur aus Schwefelsäurefabriken welche Arsenikfreie Kiese verwenden bezogen werden kann, diese Säure für bestimmte Zwecke noch mit Schwefelwasserstoff behandelt werden muss, um die letzten Reste Chlorarsen zu entfernen, so dürfte der Versuch zur Darstellung der reinen vollständig Arsenfreien Salzsäure gerechtfertigt erscheinen. 461 Grm. rohe Salzsäure von 1,12 spec. Gew. wurden mit rauchender Zinnchlorürlösung vermischt. Es entstand sofort ein brauner Niederschlag, welcher nach Verlauf einiger Stunden am Boden der Flasche lag. Nach 24 Stunden wurde durch Asbest filtrirt und aus einer Retorte destillirt. Nach Uebergang des ersten Zehntels, welches merkwürdiger Weise einen sehr schwachen Stich in Gelb hatte, nach wenigen Stunden indessen vollkommen farblos erschien, wurde die Vorlage gewechselt und bis fast zur Trockniss destillirt. Es wurde eine Säure erhalten welche, mit Schwefelwasserstoffgas gesättigt nicht die geringste Trübung von Schwefelarsen zeigte und im Marsch'schen Apparate nach $^1/_2$ stündigem Durchleiten keine Spur eines Arsenanfluges gab.

Der von der rohen Salzsäure abfiltrirte Niederschlag wurde in arsensaure Ammon Magnesia übergeführt und 0,2554 Grm. = 0,1008 Arsen erhalten. Die angewandte Salzsäure enthielt demnach 0,02 Gewichtsprocente Arsen.

Prof. Binz macht eine vorläufige Mittheilung über eine neue Methode, um in gewöhnlichem Weingeist die Anwesenheit von Fuselöl (Amylalkohol) zu erkennen. Dieselbe wurde von einem der im pharmakologischen Laboratorium Arbeitenden, Hrn. Bouvier, aufgefunden. Sie besteht darin, dass man zu dem Weingeist einige Stückchen Jodkalium setzt und die Proberöhre leicht schüttelt. Enthält die zu prüfende Flüssigkeit $^1/_2$ oder 1 Proc. Fuselöl, so entsteht binnen wenigen Minuten eine deutliche hellgelbe Färbung; auch bei $^1/_5$ Proc. tritt dieselbe noch gut sichtbar auf, besonders wenn man ein Controllpräparat verwendet, sich langer Röhren bedient und durch diese hindurch von oben her beide Flüssigkeiten nebeneinander betrachtet. Nur dauert es bei dieser Verdünnung längere Zeit, bis die Färbung sich zeigt. Betreffs des Vorganges in der Reaction selber liegt es am nächsten, an ein Freiwerden von Jod zu denken und davon die gelbe Farbe herzuleiten;

bis jetzt jedoch ist es nicht gelungen, freies Jod nachzuweisen. Die sonst so empfindliche Prüfung mit Stärkekleister fiel jedesmal negativ aus. Diese Methode, Weingeist auf seine Reinheit zu prüfen, mag unter Umständen vor der allgemein gebräuchlichen, den Geruchsinn allein anzuwenden, manches voraushaben.

Prof. Mohr sprach über eine Abweichung der Resultate bei Analyse des Braunsteins nach verschiedenen Methoden. Bei spanischen Braunsteinen hatte die Analyse nach Fresenius und Will häufig einen etwas höheren Gehalt gegeben, als die Bestimmung mit metallischem gelöstem Eisen oder mit schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammoniak. Der Grund dieser Abweichung wurde in einem Gehalte von Magneteisen, Fe_3O_4, im Braunstein gefunden. Kleesäure in saurer Lösung wirkt auf keines der Oxyde des Eisens und es wird deshalb nach Fr. u. W. der Braunsteingehalt an sich angegeben, als wenn auch kein Magneteisen vorhanden wäre. Bei der Eisenanalyse wird aber Chlor entwickelt und das Eisenoxydul im Magneteisen oxydirt und dadurch ein Theil des Chlors verwendet, und es bleibt ein entsprechender Theil des Eisensalzes für die Chamäleonwirkung übrig. Da nun bei der Chlorfabrication derselbe Vorgang stattfindet, so ist einleuchtend, dass der Chlorkalkfabrikant nur den nutzbaren Theil des Braunsteins bezahlen will und die Methode von Fr. und W. verwirft. Bei nicht magnetischen Erzen geben beide Methoden gleiche Resultate, dagegen bei magnetischen ist die Forderung des Fabrikanten gerechtfertigt, die Eisenanalyse anzuwenden. Das Vorkommen von Eisenoxydul im Braunstein ist eine interessante geologische Thatsache, weil hier Eisen auf der niedrigsten Stufe der Oxydation stehen bleibt, während das Mangan in Hyperoxyd übergeht. Kohlensaures Eisenoxydul kann fein vertheilt im Braunstein nicht vorkommen, weil es viel leichter oxydirbar ist, als das kohlensaure Manganoxydul. Im Manganspath, Braunspath, kommen beide Carbonate zusammen vor; bei der Oxydation geht aber zuerst das Eisen in Oxyd oder in Magneteisen über. In dem letzteren ist der Gehalt an Eisenoxydul durch die grosse Cohäsion gegen Oxydation lange geschützt. Es ist nun anzunehmen, dass wo Eisen- und Manganspath gemeinschaftlich oxydirt werden, die Zwischenstufe des Magneteisens immer durchlaufen werde, dass bei vollendetem Umsatz alles Magneteisen verschwindet, wie in den deutschen Braunsteinen, und nur in solchen übrig bleibt, welche in ihrer Metamorphose noch begriffen sind oder darin gestört worden sind. Man hat demnach zur Analyse die Braunsteine nur mit einer astatischen Magnetnadel zu prüfen, um zu sehen, welche Methode der Analyse man anwenden müsse.

Prof. Mohr hält dann einen Vortrag über die Sublimation von Silicaten. In der Sitzung des Niederrh. Vereins f. N.

u. Hkd. vom 2. Mai 1867 machte Herr Theodor Wolf, S. J. eine Mittheilung über das Vorkommen von Granaten in den Laven des Herchenbergs. Dieselben treten als sehr kleine nur mit der Lupe zu erkennende blutrothe Kryställchen auf, die Hr. W. für Almandin hält. Sie bedecken die Lavamassen stellenweise ganz und häufen sich zu traubigen Massen an. Gewöhnlich liegen sie in ziemlich gleichmässiger Vertheilung auf der ganzen Oberfläche der Lavaschlacke zerstreut. Je seltner sie auf der Schlacke auftreten, desto grösser wird sie. In Betreff der Entstehung dieser Granate meint Hr. W., dass die Gruppirung der Krystalle und das Fehlen derselben in der dichten Masse den Gedanken an eine Präexistenz ausschliesse, ebensowenig wäre an eine spätere Entstehung durch Infiltration von Gewässern zu denken, denn sonst müsste der Granat, wie der Arragonit, nur leicht auf der Schlacke aufsitzen, und hätte sich nicht mehr halb in die erhärtete Lava einsenken können. Es bleibe also nur die gleichzeitige Entstehung übrig. Am einfachsten möchte nach Hrn. W. sich diese Bildung durch Sublimation der Dämpfe während der Erstarrung der Schlackenmasse erklären lassen. »Warum solte sich unter diesen Umständen nicht Granat ebenso gut bilden können, als sich andere Silicate auf demselben Wege gebildet haben z. B. der gelbe Augit auf dem Eisenglanze des Eiterkopfes, dessen Bildung Hr. Prof. vom Rath kürzlich nachgewiesen hat.« Dieser Ausdruck des Hrn. Wolf ist nicht ganz richtig, denn Hr. vom Rath hat die Bildung des Augits durch Sublimation nicht nachgewiesen, sondern lediglich vermuthet, weil er sich keinen andern Weg denken könne, als die Sublimation, wobei er auch den Sangerhausener Feldspath als in gleicher Weise entstanden betrachtet. Die Augitkrystalle des Hrn. vom Rath waren ebenfalls mikroskopisch, und ausser einer Winkelmessung ist kein anderer Beweis für die Natur des gelben Augits beigebracht worden. Allein diese Beweisführung *a contrario* ist nicht genügend, und wenn man sich auch im Einzelnen keinen andern Weg denken kann, so folgt noch nicht daraus, dass es keine andere Wege gebe, und dass der vermuthete nothwendig der richtige sei. Es scheint somit die Sublimation sehr in Aufnahme zu kommen, denn es werden nun schon drei Minerale, Augit, Feldspath und Granat als sublimirt angesprochen, und die Ansicht L. von Buch's, dass die Bittererde aus dem Dolomit in den Augitporphyr sublimirt wäre, hätte wieder Aussichten, von neuem in Betrachtung gezogen zu werden. Von der Kieselerde wissen wir, dass dieselbe im trocknen Zustande selbst bei der Hitze des Knallgasgebläses nicht flüchtig ist, dass sie dagegen, wie Borsäure, in Verbindung mit Wasser verflüchtigt werden kann, wobei es aber unsicher bleibt, ob sie bei diesem Vorgange gasförmig geworden, oder ob sie blos weggerissen worden ist. Die haarförmige Kieselerde der Hochöfen, die durch Verbren-

nen von Silicium entstanden sein kann, ist vollständig amorph. Sie ist von Schafhäutl (Journ. für prakt. Chemie 76, 266) beobachtet worden, und Heinrich Rose (Pogg. 108, 26) hat ihr spec. Gewicht zu 1,842, mit einer sehr kleinen Menge, gefunden. Es geht nach Rose daraus hervor, dass diese Kieselsäure der amorphen und nicht der krystallinischen Modification angehört. Nun besitzt aber die Kieselerde im Granat eine weit grössere Verdichtung als selbst im Bergkrystall, und es stimmt diese Thatsache sehr schlecht mit der anderen Thatsache, dass sublimirte Kieselerde amorph ist und das geringste spec. Gewicht hat, wenn man den Granat als sublimirt ansehen will. Dasselbe gilt von Augit und Feldspath, welche ebenfalls verdichtete Kieselerde enthalten. Hr. Wolf scheint aber auf diese Thatsachen kein Gewicht zu legen, da das Wort specifisches Gewicht gar nicht in seinem Vortrage vorkommt.

Es ist bekannt, dass alle geschmolzene Silicate sehr leicht von Säuren aufgeschlossen werden, wenn sie höchstens Monosilicate sind. Es ist demnach wahrscheinlich, dass die Schlacke vom Herchenberg von Salzsäure leichter angegriffen wird als der Granat, und wenn sie in Salzsäure nicht löslich ist, so wird sie jedenfalls von Flusssäure leicht gelöst. Es hätte in dieser Weise gelingen können die kleinen Granate zu isoliren und ihr spec. Gewicht zu bestimmen, wodurch die Sache entschieden gewesen wäre. Allein dazu hat man sich nicht herbeigelassen, sei es, dass dazu der Stoff, oder der Willen fehlte.

Geschmolzener Granat gelatinirt mit Säure. Man konnte also den Versuch machen, ob die vorhandenen Granate der Salzsäure unterlägen, oder nicht, und konnte annähernd daraus die Temperatur bestimmen, bis zu welcher die Granate in der Schlacke erhitzt waren. Auch war es von Wichtigkeit die Härte der Granate zu prüfen, da dieselben bekanntlich durch Glühen und Schmelzen an Härte verlieren (Magnus). Nun finden sich auch, nach Hrn. W., in der Lava und den Schlacken des Perlenkopfes bei Wollscheid Granate, und zwar Melanite, und diese sind, wie Hr. W. ausdrücklich bemerkt nicht auf- sondern eingewachsen. Ueber diesen schwierigen Punkt geht Hr. W. weg, ohne ein Wort darüber zu verlieren. Wie konnte hier Sublimation stattgefunden haben, wenn die Granate in der Schlacke steckten, man müsste denn annehmen, dass in diesem Falle die Schlacke sublimirt wäre.

Es ist ferner bekannt, dass bei sehr hoher Temperatur chemische Verbindungen wieder gelöst werden, indem sich die Bestandtheile trennen, und man hat diesen Vorgang Dissociation genannt. Wenn nun nothwendig die Sublimationshitze höher liegt als die Sonnenhitze, so kann man sich nicht vorstellen, dass so complicirte Verbindungen wie Augit, Granat, Feldspath unzersetzt, wie Salmiak oder Calomel auffliegen sollten. Im Augit würde Gegenwart von

Eisenoxydul gegen die Sublimation sprechen, allein darauf ist, vielleicht aus Mangel an Substanz, nicht geprüft worden.

Der Granat wird in Böhmen aus dem Granatfels, worin er mit denselben Eigenschaften wie in der Schlacke sitzt, durch Mühlensteine herausgemahlen und centnerweise zu 4 Sgr. per Pfund in den Handel gebracht. Die ungeheure Härte des Granates, welcher selbst den Bergkrystall ritzt, schützt ihn bei dieser gewaltsamen Operation gegen Zerstörung, und durch ein leichtes Stossen und öfteres Absieben hätte man auch im vorliegenden Falle die Granate isoliren und sie dann auf Härte, spec. Gewicht, Angreifbarkeit durch Säuren und Veränderung durch Schmelzen prüfen können. Allein nichts der Art ist geschehen. Diese leichte Art der Behandlung geologischer Thatsachen, sich mit dem blossen Anblick zu begnügen, und alles übrige durch Phantasie zu ergänzen, kann unmöglich die Wissenschaft fördern, und die Chemie wird es niemals gestatten, dass chemische Vorgänge anders als mit den dazu dienlichen Mitteln untersucht und beurtheilt werden.

Im vorliegenden Falle hat der Granat ganz sicher, nicht in der Schlacke, sondern in dem auf nassem Wege gebildeten Gestein, woraus die Schlacke durch Schmelzen entstanden ist, präexistirt und ist blos durch mangelnde Hitze geschont geblieben. Diejenigen Granate vom Herchenberg, welche ich zu sehen Gelegenheit hatte, zeigten rundlich abgestumpfte Kanten und Ecken, wie wenn sie einer Reibung ausgesetzt gewesen wären. Die Granaten bilden sich am häufigsten auf der Gränze der Infiltrationsspalte zweier Gesteine und werden durch anhaltendes Wachsen derselben Gesteine gehoben und eingeschlossen. Beim Wälzen der Schlacken brechen diese am leichtesten in der Granatfläche, wie die Dampfkessel am gewöhnlichsten in der Nietlinie bersten, weil hier die Conhäsion durch die Nietlöcher geschwächt ist. Die in den Nietlöchern steckenden Eisennieten vermehren die Conhäsion des Bleches ebensowenig, als die Granate die der Lava. Es ist also eine grosse Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass beim Zerbrechen der Laven und Schlacken diese sich auf der Bruchfläche finden werden. Nun kömmt eben noch das zugegebene Eingeschlossensein der Granate in der Lava des Perlenkopfes hinzu, um jeden Versuch einer solchen Erklärung zu nichte zu machen. Man kann sich auch nicht vorstellen, wie nach dem Erstarren der Laven an einem der Luft ausgesetzten Orte der Eruption noch Hitze genug vorhanden sein sollte, um Kalk, Kieselerde, Thonerde etc. zu sublimiren. Die Granate finden sich auch in Glimmerform in den Lamellen des Glimmers eingewachsen und sind in diesem Falle biegsam, wie der Glimmer selbst. In einer folgenden Schichte befinden sich wieder ganz andere Mineralien, Augite, Feldspathe. Dieses Vorkommen beweist, dass die Granate sich leicht in Ebenen neben einander ablagern, wenn

ihre Substanz in der infiltrirten Flüssigkeit enthalten ist. Hier ist die Bildung gleichzeitig mit der des Glimmers, aber nur eine nasse, weil der Glimmer Wasser enthält und durch Glühen undurchsichtig trübe wird.

Es ist ferner zu bemerken, dass die ganze Eruption der vulkanischen Eifel eine submarine war, was hier zu weitläufig wäre auseinander zu setzen, aber durch zahllose Beweise bestätigt wird. Unter diesen Umständen konnte an eine Sublimation nicht gedacht werden.

Es geben uns nun auch die Glasfabrikation und die Porcellanfabrikation einige Aufschlüsse über Sublimationen. Es ist bekannt dass Kochsalz, Chlorkalium und alkalische Salze schon vor dem Löthrohr von Platindrath hinweg sublimirt werden können. Man sieht diese Körper in Gestalt eines weissen Rauches davonfliegen, erhält sie aber dabei nicht in krystallinischer Gestalt wieder. In den Glasöfen verflüchtigt so viel Kali und Natron, dass das baldige Zerstören des Ziegelsteingewölbes die Folge davon ist. Bei der Porcellanfabrikation findet eine Sublimation von Kali nicht statt, weshalb auch die Porcellanöfen ungeachtet der grösseren Hitze länger dauern als die Glasöfen. Kürzlich hat Elsner (Journ. für pract. Chem. 99, 257; Fresen., Zeitschr. 6, 207) diesen Gegenstand in Betrachtung gezogen. Er fand, dass in der Königl. Porcellanmanufactur zu Berlin verglühte glasurte Porcellangeschirre in graphithaltigen Kapseln durch und durch grauschwarz gefärbt und mit einer spiegelnden hellgrauen Glasur bedeckt waren. Er schreibt dies einer Verflüchtigung des Kohlenstoffs aus der Kapsel und Sublimation in den Inhalt hinein zu. Es hätte hier der Versuch gemacht werden können, ob sich dieses schwarze Porcellan in Sauerstoffgas weiss gebrannt hätte. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass das Eisenoxyd der Kapseln durch den Graphit reducirt worden sei und sich in dem Porcellan als ein Oxyd des Eisens wieder abgesetzt hätte. Jedenfalls war der Kohlenstoff nicht als Diamant sublimirt, wie man nach Analogie des Granates hätte schliessen sollen. Porcellanscherben, auf welche man Silber, Gold, Platin im Emailfeuer eingebrannt hatte, verloren diese Metalle im Gutofenfeuer vollständig. Bei dem Porcellan sind alle Bedingungen der Sublimation gegeben: grosse Hitze, freier Raum, Abhaltung von Luftzug. Das verglühte Porcellan wird vor dem Garbrennen mit einer dünnen Schichte pulverigen Feldspathes überzogen, und dann 24 Stunden lang im stärksten Feuer, welches erzeugt werden kann, in Kapseln geglüht. Dabei verflüchtigt sich der Feldspath nicht, sondern haftet als dünne Glasur und mit dem Körper des Porcellans innigst verschmolzen auf der Oberfläche. Ungeachtet dieser Thatsache erinnert Elsner an die Bildung des Sangerhausener Feldspaths, die, übereinstimmend mit Hrn. Prof. vom Rath, nicht an-

ders als durch Sublimation hätte vor sich gehen können. Es ist bekannt, dass nur eine kleine Zahl mineralischer Farbekörper die Hitze des Gutofens vertragen und zwar Kobalt für blau, Chrom für grün, Eisenoxyd, Manganoxyd und chromsaures Eisenoxyd für braun, Titanoxyd für gelb, und Uranoxyd für schwarz. Alle andere Mineralfarben verflüchtigen sich und lassen das Porcellan ungefärbt zurück, sind an sich aber auch nicht sublimirt in der Kapsel oder im Ofen. Bei allen Sublimationen, welche wir künstlich ausführen können, wie Quecksilberchlorür und -chlorid, Jodquecksilber, reines Jod, Campher, Benzoesäure, Salmiak und ähnlichen bedeckt sich die ganze den Dämpfen ausgesetzte Oberfläche mit einem zarten Anflug, der allmählig dicker wird und krystallinische Massen zeigt, aber niemals vereinigt sich der sublimirte Körper zu wenigen getrennten Krystallen mit Freilassung grosser Wandflächen, wie das auch bei dem Vorgange der Verflüchtigung nicht anders stattfinden kann. Es sind demnach für die Theorie der Sublimation zusammengesetzter Silicate in der Erfahrung keine Stützen vorhanden, und der wasserfreie Sangerhausener Feldspath muss vorläufig noch einmal reponirt werden, während Granate und Augite erledigt sind.

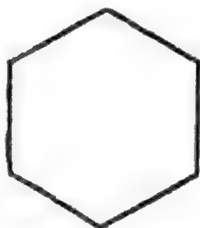
Prof. Kekulé hielt einen Vortrag über die Constitution des Benzols und die Condensationsproducte des Aldehyds. Er erinnert zunächst an die Hypothesen, die er vor einigen Jahren über die Constitution der aromatischen Verbindungen veröffentlicht hat. Diese Ansichten, fährt Redner fort, sind seitdem von fast allen Chemikern angenommen worden (— Widerspruch von Seiten des Herrn Prof. Mohr —), oder wenigstens von fast allen den Chemikern, die sich, selbstthätig, an den Fortschritten der Wissenschaft betheiligt haben. Auch der Theil der Theorie, der von der Art der Bedingung der Kohlenstoffatome im gemeinschaftlichen Kern der aromatischen Substanzen (im Benzol) handelt, war längere Zeit ohne Widerspruch angenommen und ist erst seit einigen Monaten Gegenstand der Diskussion geworden. Dieser Theil der Theorie ist hypothetischerer Natur als die andern; er scheint einer direkten Prüfung durch das Experiment kaum fähig.

Ich habe wohl kaum nöthig zu versichern, dass ich selbst die Hypothese niemals für bewiesen gehalten habe, und dass ich mir namentlich seit lange darüber klar bin, dass in einer aus sechs Kohlenstoffatomen bestehenden sechswerthigen Gruppe die Atome auch in andrer Weise gebunden angenommen werden können.

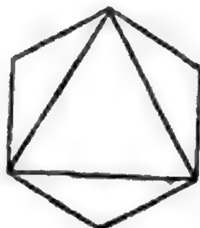
Dass der Kern sechs und nicht weniger als sechs Kohlenstoffatome enthalte, ist wohl jetzt (seit die Benzensäure aus der Wissenschaft verschwunden ist), nicht mehr zu bezweifeln. Die grosse Beständigkeit des aromatischen Kerns spricht dann weiter für möglichste Gleichgewichtslage der Atome, also für möglichst engge-

schlossene und möglichst symmetrische Bildung. Wenn man, an diesen Principien festhaltend, von den in fast unbegrenzter Anzahl möglichen Hypothesen über die Art der Bindung der Atome in der Gruppe C_6A_6 zunächst nur diejenigen berücksichtigt, in welchen alle sechs Atome einen geschlossenen Ring bilden, und wenn man dabei weiter von Vereinigung durch je drei Verwandtschaften absieht, so bleiben immer noch einige vierzig Hypothesen übrig. Drei derselben müssen durch ihre Symmetrie zunächst auffallen:

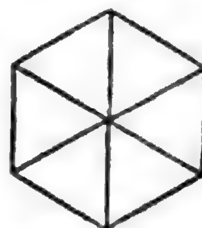
No. 1.



No. 2.

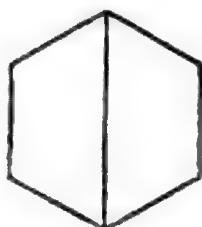


No. 3.

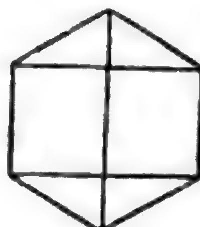


Durch veränderte Stellung derselben Bindungsarten, oder durch Combination mehrerer dieser drei Bindungsprincipien entstehen dann die übrigen Hypothesen, von welchen die zwei folgenden:

No. 4.



No. 5.



die nächst symmetrischsten sind. Der Hypothese 1 hatte ich den Vorzug gegeben; Claus hatte No. 3 und 5 discutirt, entschied sich aber für No. 3; No, 5 wurde dann von Ladenburg nochmals vorgeschlagen; Wichelhaus dagegen empfahl No. 4, wie es Städeler vor ihm gethan hatte. Die von Carius für das Benzol mitgetheilte Formel nähert sich dem Schema No. 5; während die Formel von Kolbe zu No. 3 wird, wenn man ihr eine Vorstellung über die Art der Bindung der Kohlenstoffatome unterschiebt, die sie sicher nicht enthalten soll.

Ich bekenne nun zunächst, dass auch mir längere Zeit No. 3 besonders eingeleuchtet hat, und dass ich später, wenn auch von anderem Gesichtspunkt aus als Ladenburg, in No. 5 viel Schönes fand. Dabei muss ich aber gleich weiter erklären, dass mir vorläufig die Hypothese 1 immer noch die wahrscheinlichste scheint. Sie erklärt ebenso einfach wie eine der anderen und, wie mir scheint, eleganter und symmetrischer die Bildung des Benzols aus Acetylen und die Synthese des Mesitylens aus Aceton; sie zeigt mindestens ebenso schön, wenn nicht schöner wie andre, die Beziehungen zwischen Benzol, Naphtalin und Anthracen; und sie scheint mir namentlich die Bildung der aus dem Benzol entstehenden Additionsproducte in befriedigenderer Weise zu deuten, als eine der anderen. Da

nämlich das Aethylen in derselben Weise wie das Benzol sich zu Chlor oder Brom addirt, und da in dem Aethylen doch wohl doppelt gebundene Kohlenstoffatome angenommen werden müssen, so wird man bis auf Weiteres den Vorgang solcher Additionen sich wohl so vorstellen, dass man annimmt, doppelt gebundene Kohlenstoffatome lösen sich theilweise von einander los und an die so verwendbar werdenden Kohlenstoffverwandtschaften trete das sich addirende Haloid. Alle andern Benzolformeln müssen zu der Annahme führen, dass einfach gebundene Kohlenstoffatome sich durch derartige Reactionen zu lösen im Stande seien, wofür bis jetzt kein Beispiel bekannt ist. Bei der Formel 4 müsste sogar die Annahme gemacht werden, dass doppelt gebundene und einfach gebundene Kohlenstoffatome sich in gleicher Weise und mit derselben Leichtigkeit zu lösen vermögen, was gewiss nicht wahrscheinlich ist.

Die Gründe aber, die gegen die Hypothese 1 vorgebracht worden sind, scheinen mir vorläufig nicht allzu gewichtig. Zunächst will es mir scheinen, als sei die Existenz einer zweiten Modification des Pentachlorbenzols noch nicht völlig festgestellt. Dann glaube ich, dass Ladenburg auf die mögliche oder wahrscheinliche Verschiedenheit der Modificationen 1,2 und 1,6 zu viel Werth legt; es würde indessen zu weit führen, auf diesen Gegenstand hier näher einzugehen. Endlich bin ich der Ansicht, dass man auf die schönen Untersuchungen von Carius Betrachtungen baut, die dermalen noch nicht auf sie begründet werden können. Die merkwürdigen Resultate, zu welchen Carius gelangt ist lassen mancherlei Deutung zu, und wenn ich nicht fürchten müsste, allzu ausführlich zu werden, so würde ich leicht zeigen können, dass die Phenakonsäure durch eine Formel gedeutet werden kann, die meiner Benzolformel sehr nahe steht, und aus welcher sich das ganze Verhalten der Phenakonsäure und auch ihre Umwandlung in Bernsteinsäure erklären lässt.

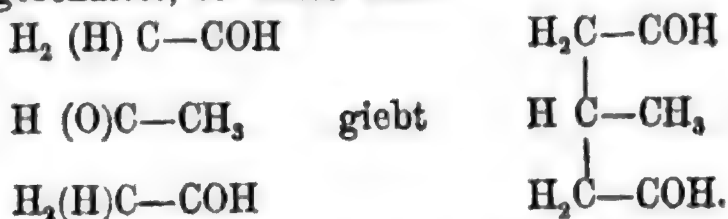
Ich will diese Betrachtungen nicht länger fortsetzen, aber ich kann die Gelegenheit nicht vorüber gehen lassen, ohne eine Art von Glaubensbekenntniss abzulegen, um die Haltung zu bezeichnen, die ich seit längerer Zeit in der Entwicklung der chemischen Theorie und speciell der Atomigkeitstheorie eingenommen habe. Für so wichtig und fruchtbringend ich die Aufstellung neuer Hypothesen halte, so wenig fördernd scheinen mir lange Diskussionen theoretischer Ansichten. Einmal aufgestellte Hypothesen entwickeln sich durch die Fortschritte der Wissenschaft von selbst; neu entdeckte Thatsachen dienen ihnen als Stützen, oder nöthigen zu Modificationen. In experimentellen Wissenschaften entscheidet in letzter Instanz der Versuch; und der Versuch wird auch nachweisen müssen, welche der verschiedenen Benzolformeln die richtige ist.

Ich habe daher seit längerer Zeit Experimente unternommen,

die, wie ich hoffe, die Art der Bindung der Kohlenstoffatome im Benzol endgültig feststellen werden. Ob es gelingen wird auf dem betretenen Weg die Frage zu lösen, kann mit Sicherheit noch nicht angegeben werden; die unbestreitbare Wichtigkeit des Problems lässt es zweckmässig erscheinen zunächst den Gedankengang anzudeuten, der bei den Versuchen leitend gewesen ist.

Die Structur des Benzols ist definitiv festgestellt wenn es gelingt das Benzol synthesisch so darzustellen, dass die Art der Synthese über die Art der Bindung der Kohlenstoffatome keinen Zweifel lässt. Wenn also z. B. drei Molecüle Aldehyd sich unter Verlust von nur einem Molecüle Wasser condensiren können, und wenn die so erzeugte Verbindung: $C_6H_{10}O_2$, deren Bildung Baeyer beobachtet zu haben glaubt, dann schliesslich Benzol zu erzeugen im Stande ist, so ist jedenfalls die von mir bevorzugte Hypothese (No. 1 der vorigen Mittheilung) unzulässig und die Hypothese 3 wird am wahrscheinlichsten. Wenn nämlich 3 Mol. Aldehyd sich zu dem Körper $C_6H_{10}O_2$ condensiren so kann dies nur so geschehen, dass der Sauerstoff des einen Aldehydmolecüls mit 2 Wasserstoffatomen, die zwei verschiedenen Aldehydmolecülen angehört haben, als Wasser austritt. Dadurch bindet sich dann derjenige Kohlenstoff, welcher den Sauerstoff verloren hat, durch je eine Verwandtschaft mis den zwei Kohlenstoffatomen von welchen sich der Wasserstoff loslöste; denn die Bindung der Kohlenstoffatome muss stets durch diejenigen Verwandtschaftseinheiten erfolgen, welche durch die austretenden Elemente disponibel werden.

Wenn man also in den Formeln die austretenden Atome in Klammern eingeschaltet, so hätte man:

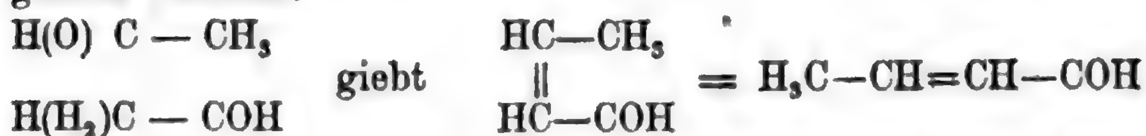


Erfolgt die Condensation des Aldehyds in andrer Weise und wird doch schliesslich Benzol gebildet, so muss, vorausgesetzt, dass sich die Reactionen schrittweise verfolgen lassen, die Structur des Benzols aus der Art der Bildung erschlossen werden können.

Ich habe mich also zunächst bemüht, durch Einwirkung von Salzsäure auf Aldehyd die Verbindung $C_6H_{10}O_2$ darzustellen. Bei wiederholten Versuchen wurde stets eine gewisse Menge eines Körpers erhalten, der den Geruch und annähernd den Siedepunkt des sogenannten Acraldehyds besass; gleichzeitig wurde ein krystallisirbares Product beobachtet, welches auf 4 Kohlenstoffatome nur 1 Atom Chlor enthielt. Danach konnte angenommen werden, dass sich zunächst nur 2 Aldehydmolecüle condensiren, und es erschien

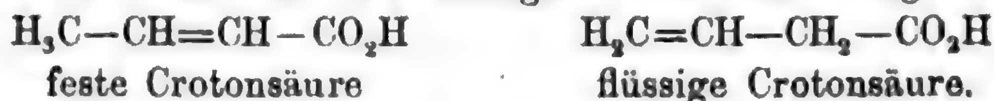
daher zweckmässig, den sogenannten Acraldehyd und den von Lieben durch Einwirkung »schwacher Affinitäten« auf Aldehyd erhaltenen Aldehydäther: C_4H_6O näher zu untersuchen. Da bei Einwirkung grösserer Mengen von Chlorzink auf Aldehyd wohl der Geruch des Acraldehyds auftrat, aber die Masse fast vollständig verharzte, wurde die Menge des Chlorzinks vermindert. und es ergab sich, dass bei längerem Erhitzen von Aldehyd mit wenig Chlorzink und etwas Wasser auf 100° reichliche Mengen eines Productes entstehen, welches alle Eigenschaften besitzt, die Bauer dem Acraldehyd zuschreibt. Eine Wiederholung der von Lieben beschriebenen Versuche führte im Wesentlichen zu einer Bestätigung von Lieben's Angaben; nur zeigten die durch Destillation gereinigten flüchtigeren Theile des Productes durchaus nicht die Unbeständigkeit und Verharzbarkeit, von der Lieben spricht. Beide Operationen liefern übrigens genau dasselbe Product und derselbe Körper entsteht auch bei gemässigter Einwirkung von Salzsäure auf Aldehyd. In reinem Zustand ist die Verbindung eine farblose, höchst stechend riechende Flüssigkeit, die bei 103° bis 105° siedet. Sie besitzt die von Lieben angegebene Zusammensetzung, aber sie ist kein Aether des Aldehyds, sondern vielmehr der Aldehyd der Crotonsäure. Schon durch freiwillige Oxydation an der Luft geht sie in feste, bei 73° schmelzende Crotonsäure über; Silberoxyd erzeugt crotonsaures Silber, aus welchem ebenfalls bei 73° schmelzende Crotonsäure abgeschieden werden kann.

Die Bildung des Crotonaldehyds erklärt sich leicht durch folgendes Schema:



$$\begin{matrix} H(O)\,C - CH_3 \\ H(H_2)C - COH \end{matrix} \quad \text{giebt} \quad \begin{matrix} HC{-}CH_3 \\ \| \\ HC{-}COH \end{matrix} = H_3C{-}CH{=}CH{-}COH$$

Sie lässt über die Structur der festen Crotonsäure keinen Zweifel, während die vor Kurzem von Stacewicz ausgeführte Synthese die Constitution der flüssigen Crotonsäure festgestellt:



$H_3C{-}CH{=}CH{-}CO_2H$ feste Crotonsäure $\qquad H_2C{=}CH{-}CH_2{-}CO_2H$ flüssige Crotonsäure.

Dass auch Bertagnini's Synthese des Zimmtaldehyds nach demselben Schema erfolgt, bedarf kaum der Erwähnung; bei der Synthese der Zimmtsäure aus Bittermandelöl und Acetylchlorid wird offenbar zunächst Zimmtsäurechlorid gebildet, welches sich dann durch das bei der Condensation austretende Wasser in Säure umwandelt.

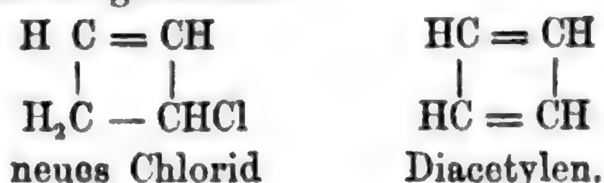
Auch die Constitution des Mesitäthers kann jetzt mit ziemlicher Sicherheit angegeben werden; man hat:



$$\begin{matrix} CH_3{-}C(O){-}CH_3 \\ C(H_2)H{-}CO{-}CH_3 \end{matrix} = \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} > C = CH - CO - CH_3$$

Wird Crotonaldehyd mit Phosphorsuperchlorid behandelt, so

entsteht ein flüssiges, ätherartig riechendes Bichlorid: $C_4H_6Cl_2$. Es siedet bei 125° bis 127°, und besitzt das spec. Gew. 1,131. Alkoholische Kalilösung eliminirt einen Theil des Chlors und erzeugt eine Flüssigkeit, die leichter ist als Wasser und den Geruch der gechlorten Kohlenwasserstoffe besitzt. Die Untersuchung dieses Körpers ist noch nicht beendigt; er hat offenbar die Zusammensetzung C_4H_5Cl. Bei seiner Bildung tritt jedenfalls nochmals Kohlenstoffbindung ein, und ich gebe mich der Hoffnung hin, aus diesem Chlorid durch nochmaligen Austritt von Chlorwasserstoff das vielgesuchte Diacetylen zu gewinnen:



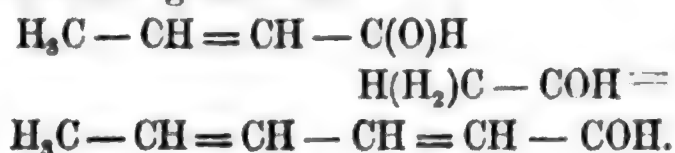
Wenn Crotonaldehyd mit Salzsäuregas gesättigt wird, so scheiden sich bald weisse Krystalle aus, die durch directe Addition der Salzsäure entstehen. Bei ihrer Bildung lösen sich die doppelt gebundenen Kohlenstoffe und es entsteht durch Eintritt von Chlor und Wasserstoff Chlorbuttersäurealdehyd: C_4H_7ClO; eine in weissen Nadeln krystallisirende Verbindung, unlöslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol. Sie schmilzt bei 96° bis 97° und ist mit Wasserdämpfen kaum flüchtig. Bei geeigneter Oxydation wird der Aldehyd voraussichtlich β-Chlorbuttersäure liefern; Versuche mit Chromsäure gaben neben einer chlorhaltigen Säure viel Essigsäure; es scheint also, als sei das Molecül, veranlasst durch das Chlor, so wie die Acetone durch den Sauerstoff, an einer Stelle ich möchte sagen »brüchig«.

Derselbe Chlorbuttersäurealdehyd wird auch, wie oben schon angedeutet, bei Einwirkung von Salzsäure auf Aldehyd gebildet. Dabei entsteht indess, oder entstand wenigstens bei manchen Operationen, eine andre chlorhaltige Verbindung, die mit Wasserdämpfen leicht flüchtig ist und grosse wohlausgebildete Krystalle darstellt. Von der Constitution dieser Verbindung kann ich mir vorläufig keine Rechenschaft geben; die Analysen zeigen, dass sie nach folgender Gleichung gebildet wird:



$$5C_2H_4O + 2HCl - 2H_2O = C_{10}H_{18}O_3Cl_2.$$

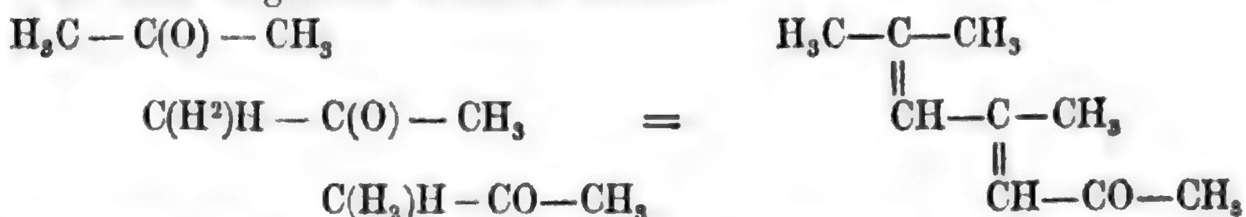
Ich bin im Begriff, mit andern Substanzen ähnliche Condensationen zu versuchen; und ich werde, sobald es die Jahreszeit erlaubt, die Arbeit mit Aldehyd wieder aufnehmen. Wenn nämlich der Crotonaldehyd sich mit gewöhnlichem Aldehyd in derselben Weise condensirt, wie es zwei Aldehydmolecüle thun, so muss dies nach folgendem Schema geschehen:



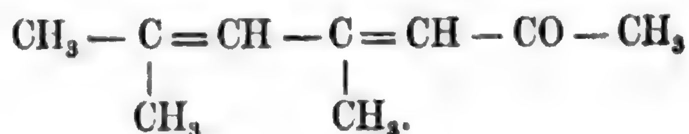
$$H_3C - CH = CH - C(O)H$$
$$H(H_2)C - COH =$$
$$H_3C - CH = CH - CH = CH - COH.$$

Gelingt es dann, dem so erzeugten Aldehyd gradezu Wasser zu entziehen, oder können aus dem entsprechenden Chlorid zwei Chlorwasserstoff weggenommen werden, so wird wohl Benzol entstehen, und das Benzol ist dann nothwendig so constituirt wie es die von mir vorgeschlagene Hypothese annimmt.

Was mich in der Hoffnung bestärkt, diese Reactionen sich verwirklichen zu sehen, ist der Umstand, dass durch Condensation von 3 Mol. Aceton, also wahrscheinlich durch Condensation von Mesitäther mit Aceton Phoron gebildet wird. Eine Reaction, die wohl nach folgendem Schema verlauft:



so dass das Phoron durch folgende Formel ausgedrückt werden könnte:



Prof. Mohr bemerkte, dass er die Nichtexistenz der sechseckigen Schemate des Herrn Prof. Kekulé ebensowenig beweisen könne, wie die Nichtexistenz der Hexen. Es käme auch hier eigentlich auf den Beweis an, dass solche räumliche Constructionen wirklich existirten, welcher Beweis aber nicht erbracht sei. Wenn Herr Prof. Kekulé zugleich bemerkte, dass diese Anschauungsweise von allen Chemikern adoptirt worden sei, mit Ausnahme weniger, die an dem Fortschritt der Wissenschaft keinen Theil nähmen, so sei dies vielleicht ein unrichtiger Ausdruck, denn nicht alle hielten das für Wissenschaft, was blos ein Spiel der Phantasie sei. Es laufe hier fortwährend ein Ausdruck unter, nämlich Verwandtschaftseinheit, und dass Kohlenstoff mit Kohlenstoff durch eine oder zwei Verwandtschaftseinheiten gebunden sei, dem gar keine Erfahrung zu Grunde liege. Verwandtschaft sei ein empirischer Begriff, den man aus den Erscheinungen bei der Verbindung heterogener Elemente abgeleitet habe, aber zwischen gleichartigen Elementen habe niemals Verwandtschaft stattgefunden, weil gleichartige Körper durch Verbindung ihre Eigenschaften nicht ändern könnten, was ein Hauptzeichen der chemischen Verbindung sei. Die Fälle der Allotropien, wo Elemente in verschiedenen Eigenschaften auftreten, seien von dem Redner durch Austreten oder Aufnahme von Bewegung als chemische Eigenschaft auf das bestimmteste erklärt worden. Phosphor habe keine Affinität zu Phosphor, aber der rothe Phosphor enthalte weniger chemische Bewegung oder Affinität als der gelbe. Aus dem eben

gehörten Vortrage geht hervor, dass das Spiel mit hypothetischen Formeln noch weit höher getrieben werde, als Redner sich vorgestellt habe. Rationelle Formeln würden auf Voraussetzungen gegründet, deren Bestätigung der Zukunft überlassen sei. Statt neue Hypothesen, wie Verwandtschaftseinheiten, in die Wissenschaft einzuführen, habe sich der Redende bemüht, die bekannten und unklaren Erscheinungen der Verwandtschaft auf die allgemeinen Gesetze der Mechanik, auf die Bewegung des Pendels, zurückzuführen, und dass ihm dies bis zu einem gewissen Grade gelungen sei, gehe aus den Erklärungen der Allotropieen, der Verbindungswärme, der Lösungskälte, der Flüchtigkeit des Schwefelkohlenstoffs und andre hervor. Wenn über die sog. Verwandtschaftseinheit keine bündige, mit den Thatsachen der Physik in Uebereinstimmung stehende Erklärung gegeben werde, so sei Redner wieder in der unangenehmen Lage noch einmal ohne diese Kenntniss nach Hause zu gehen.

Der Vorsitzende fragt, ob einer der Anwesenden noch weitere Bemerkungen zu der von ihm gemachten Mittheilungen vorbringen, oder auf die von Herrn Mohr gemachten Bemerkungen Etwas erwiedern wolle; er erklärt, dass er selbst, aus wohl allgemein bekannten Gründen, darauf Verzicht leiste. Da Niemand das Wort ergreifen will, wird die Sitzung geschlossen.

Physikalische Section.

Sitzung vom 19. Juli.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 34 Mitglieder.

Prof. vom Rath besprach zunächst die chemische Zusammensetzung des Labrador's aus dem Närödal in Norwegen, von welchem er eine wiederholte Analyse auszuführen veranlasst worden war. Folgendes sind die Resultate der ältern I. und der neueren Analyse II.

	I.	II.
Kieselsäure	51,24	51,78
Thonerde	21,31	30,77
Kalk	15,63	16,23
Natron	1,86	nicht bestimmt.
	100,04	

Diese Mischung lässt sich nicht vereinigen mit der Ansicht Tschermak's, dass der Labrador eine isomorphe Verbindung von

Albit und Anorthit sei; vielmehr deutet sie darauf hin, dass der untersuchte Labrador in der That eine selbständige Mineralspezies ist, zusammengesetzt nach der Formel $CaAl_2Si_3O_{10}$.

Derselbe Vortragende sprach dann über die Zwillingsgesetze des Anorthits vom Vesuv. Neben dem bisher bekannten Zwillingsgesetze: Drehungsaxe die Normale auf der Längsfläche M, wurde ein neues mitgetheilt: Drehungsaxe die lange Diagonale der rhomboidischen Basis P. Die nach letzterem Gesetze gebildeten Zwillinge sind dadurch charakterisirt, dass eine ein- resp. ausspringende Zwillingskante die Längsflächen MM der beiden Individuen trennt, und diese Kante nicht parallel läuft mit der Kante P : M oder der Brachydiagonalaxe. Letzteres ist bekanntlich, den Untersuchungen G. Rose's zufolge, allgemein der Fall bei den sogenannten Periklin-Zwillingen des Albits, deren Zwillingsgesetz demnach lautet: Drehungsaxe die Normale zur brachydiagonalen Axe in der Basis P. Der Anorthit bildet Durchkreuzungs-Zwillinge nach dem neu aufgefundenen Gesetze, so dass man nur die einspringenden, nicht die ausspringenden Zwillingskanten auf M sieht. Das Material zu diesen Untersuchungen über den Anorthit gewährten die reichen Sammlungen des Herrn Dr. Krantz.

Dr. Kosmann sprach in Ergänzung seines Vortrages in der Sitzung vom 2. Juni über die Zusammensetzung jener kleinen rothen octaëdrischen Krystalle, welche in dem den südlichen Abhang der Dornburg bei Frickhofen mantelförmig umlagernden Tuffe neben Krystallen von Hornblende und Augit vorkommen und welche damals als „Spinelle" bezeichnet wurden. Der Vortragende glaubte durch Farbe und Krystallform zu dieser Bezeichnung berechtigt zu sein, und im ferneren, weil einmal Krystalle von quadratischem und symmetrisch sechsseitigem Querschnitt und im durchgehenden Lichte von rother Färbung als Einschlüsse namentlich in den Olivinkrystallen des Dornburger Basalts selbst beobachtet wurden und andrerseits, weil das Vorkommen von Spinellen, Hyacinth oder Ceylonit, in den basaltischen Tuffen andrer Orte mehrfach bekannt ist.

Da sich jedoch gegen meine Bezeichnung jener Krystalle als Spinell. sowie gegen deren Zusammensetzung als solcher Zweifel erhoben hatte, so entschloss ich mich, den grössern Theil derselben zur chemischen Analyse zu verwenden, deren Ausführung mir die Liberalität des Dr. Muck hierselbst ermöglichte. Die Menge der Substanz betrug 0,49 Gramm; das Pulver des Minerals ist braun, schwach glänzend und mirgelähnlich. Die Krystalle sind merklich magnetisch und ritzen Glas; mit Salzsäure behandelt geht Eisen in Lösung und restirt ein graurothes Pulver.

Die Analyse wurde in der Art ausgeführt, dass die Substanz

mit kohlensaurem Kali-Natron geschmolzen und durch Chlorwasserstoffsäure zersetzt wurde; es schied sich nach dem Eintrocknen eine feinflockige Kieselsäure ab, die schwer filtrirte und leicht gelb gefärbt war; sie wurde für titansäurehaltig erkannt. Deshalb wurde dieselbe nach dem Wägen noch einmal mit schwefelsaurem Kali geschmolzen, die Kieselsäure abgeschieden, das Eisenoxyd reducirt und die Titansäure durch Kochen gefällt, danach auch im Filtrat die geringe Menge Eisenoxyd bestimmt. In dem ersten chlorwasserstoffsauren Filtrat wurden Eisen und Thonerde durch essigsaures Natron ausgefällt, und in dem entstehenden Filtrat das Mangan durch Einleiten von Chlorgas, die Kalkerde durch oxalsaures Ammoniak, die Magnesia durch phosphorsaures Natron ausgefällt.

Der Niederschlag von Eisenoxyd und Thonerde wurde auf dem Filter gelöst und die Lösung zu 500 CC. aufgefüllt; in 200 CC. dieser Lösung wurde der gemeinsame Niederschlag noch einmal erzeugt und gewogen, in zwei andern Quantitäten von je 100 CC. wurde das Eisen mit Chamäleonlösung titrirt; diese Titrirungen stimmten bis auf $^1/_{10}$ CC.; der Titre war annähernd = 0,008. Nach diesen Bestimmungen ergab sich die Zusammensetzung des Minerals zu:

SiO_2	=	6,36	Sauerstoff 3,39
TiO_2	=	5,68	
Fe_2O_3	=	61,82	
Al_2O_3	=	18,66	
MnO	=	3,08	0,69
CaO	=	3,65	1,04
MgO	=	4,36	
		103,61	

Aus dieser Zusammensetzung geht zunächst hervor, dass ein Ueberschuss an Sauerstoff vorhanden ist, der durch die Bestimmung des Eisens in der Gesammtmenge als Oxyd entsteht. Da wir ferner mit Rücksicht auf die Krystallform die Existenz von Magneteisen und ihm isomorpher Verbindungen in dem Mineral zu suchen haben, so ist von denselben ein Silicat zu trennen, in welchem aus nahe liegenden Gründen MnO und CaO verbunden zu denken sind, und welches, da das Sauerstoffverhältniss der Kieselerde zu dem der Basen wie 2 : 1 ist, als die Verbindung eines Augits zu betrachten ist, von dessen Substanz durch Schmelzung einiges sowohl an den Umfang wie in das Innere der Krystalle und Körner gerathen ist.

Was nun das Verhältniss der übrigen Verbindungen anbelangt, so hat Rammelsberg ganz allgemein für die isomorphe Mischung von Aluminaten und Ferraten die Formel $\left.\begin{matrix}\mathrm{Mg}\\ \mathrm{Fe}\end{matrix}\right\}\left.\begin{matrix}\mathrm{Al}\\ \mathrm{Fe}\end{matrix}\right\}O_4$ gegeben. In Rücksicht auf die Titansäure ist anzuführen, dass $\overset{VI}{\mathrm{Fe}}\,O_3$ isomorph

mit $\overset{II}{Fe}\ \overset{IV}{Ti}\ O_3$ ist, und dass nach dieser Analogie im magnetischen und als solchem octaedrischen Titaneisen, die Verbindung $\overset{II}{Fe_2}\ \overset{IV}{Ti}\ O_4$ isomorph mit $\overset{II}{Fe}\ \overset{VI}{Fe}\ O_4$ ist. Nach dieser Betrachtung ist die Zusammensetzung dieser octaëdrischen Krystalle folgende:

$$\left.\begin{array}{lcr} SiO_2 & = & 6{,}36 \\ MnO & = & 3{,}08 \\ CaO & = & 3{,}65 \end{array}\right\} = 13{,}09 \text{ Augit}$$

$$\left.\begin{array}{lcr} TiO_2 & = & 5{,}68 \\ FeO & = & 9{,}97 \end{array}\right\} = 15{,}65\ Fe_2TiO_4$$

$$\left.\begin{array}{lcr} FeO & = & 13{,}49 \\ Fe_2O_3 & = & 29{,}99 \end{array}\right\} = 43{,}48\ Fe_3O_4$$

$$\left.\begin{array}{lcr} FeO & = & 5{,}20 \\ MgO & = & 4{,}36 \\ Al_2O_3 & = & 18{,}66 \end{array}\right\} = 28{,}22\ \left.\begin{array}{l} {}^2/_5\ Fe \\ {}^3/_5\ Mg \end{array}\right\} Al\ O_4$$

$$100{,}44$$

Abgesehen von der Beimengung des augitartigen Silicats liegt uns also in der That in diesen Krystallen und Körnern eine neue isomorphe Mischung mehrerer der wichtigsten Glieder der Spinellgruppe vor und es wäre nur darauf noch aufmerksam zu machen, dass zwar bisher das gleichzeitige Auftreten von Ceylonit und Iserin auf der Iserwiese, von magnetischem Titaneisen und Hyazinth in dem Bache Rioupezoulion bei dem Dorfe Expailly nahe le Puy en Velay bekannt ist, dass aber das Zusammentreten titanhaltiger und thonerdehaltiger Verbindungen innerhalb derselben Individuen (und es kann die Versicherung gegeben werden, dass sämmtliche der Analyse unterworfenen Stücke dieselben physikalischen Merkmale lieferten) hier uns zum ersten Male entgegentritt; und auch das ist zu betonen, dass, wenn die octaëdrische Gestalt des magnetischen Titaneisens in den Lehrbüchern bis jetzt als nicht ganz entschieden dahingestellt wurde, dieselbe uns nunmehr in den Krystallen von der Dornburg in deutlichen Octaëdern vorliegt.

Prof. Wüllner sprach über eine auffallende Verschiebung des Zinks in der electrischen Spannungsreihe durch kleine Verunreinigung desselben.

Bei seiner Arbeit über die elektromotorischen Kräfte bei der Berührung zwischen Wasser und Metallen, welche in des Vortragenden Laboratorium ausgeführt wurde, hatte Dr. Gerland mit nicht ganz reinem Zink die elektrische Differenz Zn|Ag bezogen auf gleiches Zink und Kupfer viel grösser gefunden als Kohlrausch, während er für ganz reine Metalle fast genau die Werthe von Kohlrausch gefunden hatte. Herr Dr. Gerland vermuthete, dass diese Verschiebung der elektrischen Differenzen wohl

daher rühren möge, dass während der Versuche zuweilen salpetersaure Dämpfe in den Arbeitsraum eingetreten seien und das Zink verändert hätten. Um diese Vermuthung zu prüfen, liess der Vortragende Herrn Miller, der in seinem Laboratorium mit physikalischen Versuchen beschäftigt ist, eine Reihe von Messungen ausführen, die das interessante Resultat ergaben, dass eine sehr geringe Beimischung fremden Metalls die Stellung des Zinks in der Spannungsreihe beträchtlich ändern könne. Die Versuche begannen damit, dass zwei Zinkplatten in Kohlrausch's Condensatoren möglichst blank abgerieben und polirt wurden. Dieselben zeigten sich in den Condensatoren gegenüber Kupfer ganz gleich. Als aber in dem einen Condensator dem Zink nach der Reihe Silber, Gold, Platin entgegengesetzt wurden, erhielt man sehr viel grössere Werthe der elektrischen Differenzen als sie Kohlrausch erhalten hatte, trotzdem vorsichtig dafür gesorgt wurde, dass die Metallflächen stets blank und rein waren. Die Beobachtung erklärte sich leicht unter der Voraussetzung, dass die Stellung des Zinks in der Spannungsreihe anders war, als die des reinen Zinks. Denn stand das benutzte Zink in der Spannungsreihe dem Kupfer näher als das reine Zink, so wurde die Einheit für alle Zahlen kleiner und damit mussten die sämmtlichen Zahlen grösser werden.

Es wurde deshalb die eine der Zinkplatten galvanisch mit einem dicken Ueberzug von reinem Zink versehen und jetzt die elektrische Differenz des reinen Zink-Kupfers mit dem des käuflichen Zink-Kupfer verglichen. Es zeigte sich in der That, dass dann die letztere, wenn erstere gleich 100 gesetzt wurde, durch die Zahl 60 gegeben war. Ganz dasselbe ergab die Bestimmung der elektrischen Differenzen des reinen Zink mit Silber, Gold und Platin verglichen mit käuflichem Zink-Kupfer. Wurde für letzteres der gefundene Werth käuflich Zn|Cu = 60 eingesetzt, so ergaben die Versuche für reines Zn|Ag, Zn|Au, Zn|Pt resp. 108, 114, 126, Zahlen die nur wenig von denen von Kohlrausch abweichen.

Um die Zusammensetzung des käuflichen Zink zu bestimmen, wurde auf der Drehbank aus der vordern Fläche der Zinkplatte eine Menge von Zinkspänen herausgedreht, die zusammen 1,722 Gr. wogen. Prof. Landolt hatte die Güte die Späne zu untersuchen. Zu dem Ende wurden die Späne in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst. Es blieb 0,0225 Gr. ungelöst, also 1,30 % der ganzen Masse. Die Bunsen'sche Flammenprobe ergab denselben als Blei. In dem Filtrat liessen sich nur Spuren eines Niederschlages durch Schwefelwasserstoff erhalten, so wenig dass der Niederschlag nicht näher untersucht werden konnte. Bei weiterer Untersuchung des Filtrats liessen sich kaum merkliche Spuren von Eisen und Magnesium erkennen. Die Verunreinigung bestand also im wesentlichen aus 1,3% Blei, und diese genügte die elektrische Differenz auf etwa $^2/_3$ derjenigen des reinen Zink-Kupfer zu bringen.

Dr. Budde sprach über die Art der Bewegung, welche wir Electricität nennen.

Unter den Bewegungen, welche im Innern aller Körper vorkommen, und deren lebendige Kraft nach allgemein verbreiteter Annahme die Energie der Körper ausmacht, gibt es jedenfalls solche, welche die Schwerpunkte der Molecüle verschieben, und andere, welche dieselben in ihrer Lage im Raum lassen. Erstere sollen im folgenden ohne Rücksicht auf ihre durch den Aggregatzustand bedingten Eigenthümlichkeiten als „Verschiebungen bezeichnet werden, letztere fallen wesentlich unter den Begriff Rotationen. Für die Gase hat Clausius in seiner berühmten Abhandlung „Ueber die Art der Bewegung, welche wir Wärme nennen" schon den Satz aufgestellt, dass die lebendige Kraft der Verschiebungen einen constanten Bruchtheil der Wärmebewegungen ausmacht; für die festen und flüssigen Körper muss der Natur der Sache nach eine ähnliche, wenn auch vielleicht weniger einfache Beziehung existiren: es muss in einem Körper von bestimmter Temperatur ein festes Verhältniss zwischen Verschiebungen und Rotationen vorhanden sein, wenn ein stationärer Zustand denkbar sein soll. Wird dies Verhältniss gestört, so muss das Bestreben zur Ausgleichung vorhanden sein.

Es sind aber zwei entgegengesetzte Störungen möglich; entweder überwiegen die Rotationen oder sie stehen zurück. Dem mittleren Zustande gegenüber sind diese beiden Fälle durch die Benennungen „Zustand der positiven Rotation" und „Zustand der negativen Rotation" hinlänglich characterisirt.

Es ist denkbar, dass im natürlichen Zustand die molecularen Rotationen sich compensiren; für diesen Fall wäre ein ähnlicher Gegensatz durch das Auftreten von überschüssigen Rotationen in entgegengesetztem Sinne gegeben. Auch dann würde die Bezeichnung „positive und negative Rotation" den Verhältnissen entsprechen. Wir lassen es einstweilen unentschieden, wie der Gegensatz aufzufassen sei, und beziehen die folgenden Entwicklungen bis auf Weiteres auf beide Formen desselben.

Es soll nun der Nachweis versucht werden, dass die $\pm$ Rotation die Eigenschaften der $\pm$ Electricität hat.

Zunächst überzeugt man sich sehr leicht, dass ihre Entstehung unter eben den Umständen stattfinden muss, wo erfahrungsgemäss electromotorische Kräfte auftreten. In einem chemisch und physikalisch homogenen Körper ist kein Grund vorhanden, warum Differenzen wie die berührten auftreten sollten.

Wenn sich dagegen zwei heterogene Körper berühren, so bleiben zwar in den übrigen Theilen derselben die Verhältnisse zunächst ungeändert, aber an der Berührungsstelle muss eine eigenthümliche Wechselwirkung stattfinden. Dort tauschen nämlich die

Moleküle der verschiedenen Körper ihre Bewegungen aus. Bei denen des erstern (a) wird ein anderes Verhältniss der Bewegungen obwalten als bei denen des zweiten (b). Während daher die Moleküle von a auf andere desselben Körpers nicht störend wirken, werden sie denen von b beim Zusammentreffen entweder positive oder negative Rotation mittheilen; umgekehrt werden die Moleküle von b sich mit denen von a so ausgleichen, dass in den letztern die entgegengesetzten Rotationen auftreten. Vermögen die Körper die Rotationen fortzupflanzen, so wird das geschehen, und es können neue Rotationen an der Berührungsstelle erzeugt werden. bis endlich der Störungszustand in a und b so gross geworden ist, dass er dem Bestreben, Rotationen zu bilden, das Gleichgewicht hält. Damit ist das Volta'sche Fundamentalphänomen gegeben. Man übersieht sofort, dass an der Berührungsstelle Wärme consumirt werden muss, wenn nicht etwa die beiden sich berührenden Körper chemisch auf einander wirken und die verbrauchte Wärme dadurch ersetzen.

Stehen mehrere Leiter miteinander in Verbindung, unter denen kein Electrolyt ist, so wiederholt sich das Phänomen an den einzelnen Berührungsstellen und man sieht leicht, dass die Erscheinungen der Spannungsreihe eintreten. Erwärmt man im geschlossenen Kreise von Leitern eine Berührungsstelle, so überwiegt dort die Erzeugung der Rotationen diejenigen der andern Contacte, und es entsteht ein fortwährender Abfluss von Rotationen, ein thermoelectrischer Strom.

Befindet sich im Kreise der Leiter ein zusammengesetzter Körper, so wird, was hier antecipirt werden möge, der Gegensatz der durch Contact erzeugten Rotationen einen, wenn auch noch so kleinen, richtenden Einfluss auf die Moleküle desselben ausüben. Ist die Zusammenstellung z. B. CuZn und HO, so werden die Wassertheilchen so gerichtet werden, dass das Zn mit mehr O als H, das Kupfer umgekehrt mit mehr H in Berührung tritt. Die Einwirkung der Flüssigkeit ist also am Cu eine andere als am Zn — der Electrolyt steht ausserhalb der Spannungsreihe.

Damit wären die Bedingungen für das Zustandekommen eines Stromes im voltaschen Element gegeben. Doch scheint es widersinnig, die Wirkungen eines solchen Elements mit grosser Oberfläche sämmtlich von der Action der Berührungsstelle abhängig zu machen. In der That liegt es nahe, anzunehmen, dass diese Action nur den Anstoss zur electrischen Verbrennung des Zinks gibt, dass aber dann unter den eigenthümlichen Verhältnissen der galvanischen Kette die Verbrennungswärme des Zinks nicht als gewöhnliche Wärmebewegung, sondern direct als Rotationsbewegung in den Stromkreis eintritt. Nähere Erörterung dieser Anschauung, welche in der gegenwärtigen vorläufigen Mittheilung nur angedeutet werden sollte, behalte ich der Zukunft vor.

Der Vortragende brach hier ab, weil die Zeit ihm nicht erlaubte, die Identität der Rotationen mit den beiden Electricitäten ausführlich nachzuweisen. Vorher indess lieferte er durch eine Ueberschlagsrechnung den Beweis, dass dieselben bei ihrer Ausgleichung den Gesetzen von Ohm und Joule folgen, und verschob die Mittheilung der bezüglichen analytischen Nachweise auf die nächste Sitzung.

Der Kammerbühl bei Eger und Verwandtes; von Dr. Mohr. Der Kammerbühl, etwa gleichweit von Eger und Franzensbad entfernt, ist eine kleine vereinzelte vulkanische Erscheinung, die inmitten eines grossen Landes, welches keine Spur derselben zeigt, um so auffallender ist. Ich hatte ihn schon einmal im Jahre 1837 in Gemeinschaft mit Prof. Nöggerath besucht, und hatte im Jahre 1868 ein weit grösseres Interesse, ihn noch einmal zu sehen. Er stellt in einer grossen Ebene einen sehr flachen Hügel von unbedeutender Höhe dar, und hat auf seiner Spitze eine Einsenkung, welche ganz deutlich den verschütteten Krater darstellt. Auf der einen Seite ist er durch Bergbau aufgeschlossen und zeigt dort eine grosse Zahl Schichten von Rapillen und kleinen Schlacken, welche offenbar unter Wasser abgesetzt wurden. Ein eigentlicher Lavenstrom ist nicht zu bemerken. Auf der entgegengesetzten Seite, von Eger abgewendet, finden sich hervorragende steil stehende Felsmassen, welche sich beim Anschlagen als ächte und unveränderte Basalte zu erkennen geben. Diese Felsen sind offenbar gleichzeitig mit der Eruption geboren worden, da in der ganzen Gegend keine Basalte vorkommen, haben aber keine Einwirkung von Feuer erlitten, wie sich aus ihrer Zusammensetzung ergab. Sie ragen etwa 24 bis 30 Fuss hoch in die Luft, an vielen Stellen mit senkrechten Wänden, und sind durch Verwitterung so abgerundet, so dass man nur mit Schwierigkeit Handstücke davon loslösen kann, und dann auch nur die äussersten Schichten, die schon der Verwitterung ausgesetzt waren. Die Schlacken finden sich auf der andern Seiten in allen möglichen Formen der Auflockerung, zum Theil noch ziemlich dicht mit unbedeutenden Hohlräumen, zum Theil aber auch grossblasig, roth und schwarz, mit allen Zeichen der ächten Schlacken. Der Kammerbühl ist sehr wahrscheinlich ein submariner Vulkan gewesen, ähnlich wie die Isola Ferdinandea, welche im Jahre 1831 zwischen Sicilien und Pantellaria hervorbrach und wieder verschwand. Er bietet uns den ganzen Verlauf einer Eruption dar, von dem unveränderten Basalt bis zur blasigen Schlacke.

Das specifische Gewicht des natürlichen Basaltes beträgt 3,053 und der am wenigsten veränderten Schlacke 3,039, ist also nicht viel geringer durch das Feuer geworden. Den Grund dieser

Erscheinung finden wir darin, dass die Hitze, welche den Basalt verändert hat, nicht sehr bedeutend war, und dass das kohlensaure Eisenoxydul durch Glühen ein höheres specifisches Gewicht annimmt, nämlich von 3,8 in 5,18 übergeht. Der Kohlensäuregehalt des natürlichen Basaltes betrug in 2 Versuchen 1,553 und 1,600 %, im Mittel 1,576 %. Er entwickelt beim Uebergiessen mit Salzsäure sogleich Kohlensäure, die grösste Menge aber nachher beim Erwärmen, so dass daraus ein Gehalt an kohlensaurem Kalk und an kohlensaurem Eisenoxydul hervorgeht.

Die Flüssigkeit von 3,47 Grm. Basalt wurde mit chlorsaurem Kali oxydirt, kochend mit Ammoniak gefällt und das Eisenoxyd bestimmt; es wog 1,100 Grm. oder 31,7 % vom Basalt. Im Filtrat wurde der Kalk mit kleesaurem Ammoniak gefällt und als kohlensaurer gewogen = 0,077 Grm. oder 2,22 % vom Basalt. Dieser kohlensaure Kalk enthält 0,976 Grm. Kohlensäure, es bleiben also noch 0,700 Grm. Kohlensäure übrig, welche an Eisenoxydul gebunden waren; diese verbinden sich mit 1,596 Grm. Eisenoxydul und geben 2,196 % kohlensaures Eisenoxydul, welche in dem natürlichen Basalt enthalten sind. Diese Beimengung von kohlensaurem Eisenoxydul ist in Beziehung auf die Entstehung des Basaltes von so grosser Bedeutung, dass eine Bestätigung dieser Thatsache sehr wünschenswerth erscheint. Die meisten Basaltanalysen sind sogenannte en bloc-Analysen, worin alle Bestandtheile zusammen bestimmt werden. Unter den von Bischof gesammelten Analysen ist nur eine einzige, welche kohlensaures Eisenoxydul und kohlensauren Kalk aufführt, und zwar diejenige von Bergemann über den Obercasseler Basalt. Ich nahm deshalb denselben Basalt von Obercassel am nördlichen Ende des Siebengebirges vor, und untersuchte ihn vorzugsweise auf diese Beimengungen.

3 Grm. Obercasseler Basalt entwickelten 0,129 Grm. Kohlensäure oder 4,3 %. Die salzsaure Flüssigkeit entwickelte mit Jodkalium kein Jod und gab mit Stärke keine blaue Farbe, sie enthielt also kein Eisenoxyd, folglich der Basalt kein Magneteisen. Es wurde nun die Flüssigkeit mit chlorsaurem Kali oxydirt, das Eisenoxyd mit Ammoniak gefällt, und aus dem Filtrat der Kalk als kohlensaurer bestimmt. Er betrug 0,049 Grm. Nach dem Kalk wurde die Bittererde gefällt und als pyrophosphorsaure bestimmt. Sie wog 0,090 Grm.

Die 0,049 Grm. kohlensaurer Kalk enthalten 0,0215 Grm. CO_2, die pyrophosphorsaure Bittererde enthält 0,0324 Grm. reine Bittererde und diese bindet an Kohlensäure 0,0356 Grm., also Kalk und Bittererde zusammen fordern 0,0571 Grm. CO_2. Ziehen wir diese von 0,129 Grm. CO_2 ab, so bleiben 0,0719 Grm. CO_2 für Eisenoxydul, und da 22 Kohlensäure 58 kohlensaures Eisenoxydul geben, so entsprechen 0,0719 Grm. CO_2 einem Gehalt von 0,190 Grm.

kohlensaurem Eisenoxydul in 3 Grm. Basalt oder 6,33 % Spatheisen. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass die Bittererde von aufgelöstem Olivin herrührt, und in diesem Falle kommen 0,129—0,0215 = 0,1075 Grm. CO_2 auf Spatheisen. 0,1075 Grm. Kohlensäure geben 0,2834 Grm. Spatheisen in 3 Grammen, oder 9,44 %. Alsdann enthält der von mir untersuchte Obercasseler Basalt 9,44 % Spatheisen und kein Magneteisen.

Ein anderer untersuchter Basalt war der von Stockfels bei Volmersbach, nahe bei Oberstein. Dieser Basalt ist sehr feinkörnig und braust schon in der Kälte lebhaft mit Salzsäure. Er ist von grosser Dichtheit und es lässt sich kein kohlensaurer Kalk durch die Loupe erkennen.

Die Kohlensäurebestimmung ergab 1) 7,95 %
2) 8,95 %
Mittel 8,45 %.

2 Grm. des Basaltes mit Salzsäure behandelt, filtrirt und das Eisenoyydul mit chlorsaurem Kali oxydirt, dann mit Ammoniak heiss gefällt, gab 0,127 Grm. Eisenoxyd = 6,35 %.

Das Filtrat vom Eisenoxyd mit kleesaurem Ammoniak gefällt gab 0,253 Grm. kohlensauren Kalk = 12,65 %, und die davon abfiltrirte Flüssigkeit mit phosphorsaurem Natron gefällt gab 0,140 Grm. pyrophosphorsaure Bittererde. Nehmen wir nun an, dass der Kalkgehalt im kohlensauren Zustand vorhanden war, so enthalten die 12,65 % an Kohlensäure 5,566 %, und diese von obigen 8,45 % abgezogen lassen 2,884 % CO_2, welche 7,6 % Spatheisen geben.

Nehmen wir nun auch die Bittererde als kohlensauer an, so fordert die erhaltene Menge 2,774 % CO_2, und die zu jener des Kalkes addirt geben 8,340 % CO_2, so dass immer noch 0,61 % CO_2 auf Spatheisen kommen. Es ist also in diesem Basalt von Stockfels vorhanden 12,65 % kohlensaurer Kalk und 7,6 % kohlensaures Eisenoxydul oder 12,65 % kohlensaurer Kalk, 5,3 %, kohlensaure Bittererde und 1,61 % kohlensaures Eisenoxydul. Wegen des Gelatinirens der Masse ist es aber wahrscheinlich, dass Olivin vorhanden war, und dass von diesem die Bittererde abstammte. Nehmen wir diesen Fall an, so wird die erste Berechnung die richtige sein, und wir können aus der pyrophosphorsauren Bittererde den Olivin berechnen. Der Olivin enthält im Mittel von 13 Analysen (Rammelsberg) 45,66 % Bittererde und die pyrophosphorsaure Bittererde enthält 36 %. Diejenigen Mengen Olivin und pyrophosphorsaure Bittererde enthalten gleichviel Bittererde, welche sich umgekehrt, wie die procentischen Bittererdegehalte verhalten; also 45,66 pyrophosphorsaure Bittererde = 36 Olivin, oder pyrophosphorsaure Bittererde × 0,78 = Olivin.

Demnach entsprechen die 0,140 Grm. pyrophosphorsaurer

Bitterde einem Gehalt von $\frac{0,140 \,.\, 100 \,.\, 0,78}{2} = 5,46\ \%$ Olivin, welche aufgelöst waren.

Ein anderes sehr merkwürdiges Basaltvorkommen ist jener Gang an der Lochmühle im Ahrthale nahe bei Altenahr. Der Basalt bildet einen etwas mehr als fussdicken Gang durch den Thonschiefer. Indem die Landstrasse quer durch diese Stelle getrieben wurde, ist der Basaltgang an beiden Seiten der Landstrasse sehr hoch aufgeschlossen und leicht zugänglich. Dieser Basalt ist in kugelige Stücke abgesondert, so dass man schöne Handstücke nicht daraus schlagen kann, da die einzelnen Stücke die Grösse von Hühnereiern haben. Das anstossende Thonschiefergebirge ist nicht im Geringsten verändert, und es lassen sich davon Handstücke schlagen, an denen man die Berührungsstelle bezeichnen muss, wenn man sie nachher wieder erkennen will. Der ganzen Erscheinung und Zusammensetzung nach ist der Gang ächter Basalt. Die Kohlensäure wurde an drei verschiedenen Stücken zu 5,73, 4,92 und 4,32 % bestimmt, beträgt also im Mittel 4,99 %.

Es wurden wieder 4 Grm. des Basaltes mit Salzsäure zur Austreibung der Kohlensäure behandelt, dann filtrirt, das Eisenoxydul mit chlorsaurem Kali oxydirt und mit Ammoniak gefällt. Es wog 0,494 Grm. Das Filtrat vom Eisenoxyd gab, wie oben, 0,153 Grm. kohlensauren Kalk und das Filtrat vom kleesauren Kalk betrug an pyrophosphorsaurer Bittererde 0,110 Grm.

Der Basalt entwickelte kalt nur wenige Blasen Kohlensäure, aber erhitzt eine ansehnliche Menge, weshalb man auch hier auf einen Gehalt an kohlensaurem Eisenoxydul schliessen kann.

Obige 0,153 Grm. kohlensaurer Kalk aus 4 Grm. Basalt entsprechen 3,82 %; und sie enthalten 1,68 % Kohlensäure. Ziehen wir diese vom ganzen Gehalt von 4,99 % ab, so bleiben 3,31 % Kohlensäure für Spatheisen, welche 8,726 % davon geben.

Ferner würden die 0,110 Grm. pyrophosphorsaure Bittererde auf 100 Theile 2,75 geben und diese entsprechen 2,1450 % Olivin, welche zugleich mit gelöst waren. Demnach enthält dieser Basaltgang 3,82 % kohlensauren Kalk, 8,726 % kohlensaures Eisenoxydul und 2,75 % Olivin, welche sich bei der blossen Behandlung mit verdünnter warmer Salzsäure lösten. Bei diesen Bestimmungen erhält man fast jedesmal andere Zahlen bei einem andern Versuche, weil sich bei anhaltendem Erhitzen und stärkerer Säure auch ungleiche Mengen der sonst unangreifbaren Mineralien lösen. Man muss also die zusammengehörenden Bestimmungen aus einer und derselben Aufschliessung gewinnen. So ist z. B. zum Austreiben der Kohlensäure nicht nothwendig, dass man allen Olivin aufschliesst, was überhaupt nur beim längeren Kochen und Eindampfen geschieht, in welchem Falle man die Oxyde des Eisen nicht mehr bestimmen kann.

Aus allen diesen Thatsachen geht hervor, dass die rheinischen Basalte unserer Gegend ebenso wie jener vom Kammerbühl kohlensaures Eisenoxydul, Kalk und vielleicht auch Bittererde enthalten. Diese Bestandtheile lassen sich nun nicht mit der Ansicht von einer feuerflüssigen Entstehung des Basaltes vereinigen. Die gewöhnliche Einrede der Plutonisten, dass diese Stoffe von späterer Bildung seien, ist schon für kohlensauren Kalk ganz unzulässig, denn wenn derselbe durch Infiltration in Laven oder Schlacken hineingekommen wäre, so würde er sichtbar in den Hohlräumen zu erkennen sein; wenn aber das ganze Gestein noch einmal durch wässrige Einwirkung in den Zustand des ächten Basaltes übergegangen ist, so ist dessen Bildung jedenfalls eine nasse. Die Geologie hat nur die Entstehung des heute als Basalt vorhandenen Gesteins zu erklären und nicht was er früher war, und diese kann bei Gegenwart von Spatheisen nicht anders als eine solche auf nassem Wege sein. Kohlensaurer Kalk könnte durch Verwitterung von Augiten und Hornblenden entstehen, aber kohlensaures Eisenoxydul niemals an der Oberfläche der Erde, wo überhaupt Verwitterung stattfindet. Nun finden sich aber diese Bestandtheile bis zu jeder Tiefe in dem Basalt, wo keine Verwitterung hingekommen sein kann. Es ist ein merkwürdiges Missverständniss der Plutonisten, dass während sie den Basalt mit allen obigen Zeichen seiner nassen Bildung in Händen haben, sie die Entstehung aus einem Zustande, von dem sie keinen Beweis haben, mit den gewagtesten Hypothesen versuchen. Der Spatheisenstein entsteht immer nur aus Eisenoxyd bei gleichzeitiger Anwesenheit von organischen Stoffen; es bildet sich dabei Eisenoxydul und die Kohlensäure, welche ersteres gelöst fortführt. Die dabei entstehende Kohlensäure genügt aber nur die Hälfte des Eisenoxyduls zu binden, und deswegen ist kein Ueberschuss von Kohlensäure vorhanden, welcher die Bildung eines Silicats verhindern würde.

Bei dieser Lage der Sache ist es eigentlich unbegreiflich, warum die Plutonisten darauf bestehen, dass der Basalt aus einem Schmelzflusse durch Erstarren herauskrystallisirt sei, denn unter Basalt verstehen wir doch die basaltischen Säulen, wie sie jetzt sind, mit ihrem hohen specifischen Gewichte, mit ihrem Gehalt an kohlensaurem Kalk und Eisenoxydul und Wasser, und das müssen die Herren doch zugeben, dass der Basalt als solcher nicht geschmolzen gewesen sein könne, weil die kohlensauren Verbindungen neben Silicaten in der Schmelzhitze nicht bestehen können. Nun aber ist die Beziehung zwischen Basalt und Laven oder Schlacke eine ganz bestimmte: man kann aus Basalt durch Erhitzen oder Schmelzen Laven und Schlacken darstellen, aber nicht umgekehrt. Enthält nun der jetzige Basalt Spatheisen in feinster Vertheilung, so ist doch derselbe auf nassem Wege entstanden. Statt dies zuzugeben, be-

haupten die Gegner, das wären spätere Veränderungen, und wenn man das zugeben wollte, so sind doch diese, welche das Eigenthümliche des Basaltes ausmachen, auch auf nassem Wege entstanden, und sie gehören zu seiner Existenz. Durch Schmelzen verliert der Basalt alle diese Zeichen seiner nassen Bildung, sein hohes specifisches Gewicht, seine Kohlensäure, sein Wasser, und bei vollständigem Flusse auch sein Magneteisen, seinen Augit und Feldspath. Es können nun aus den Schlacken und Laven rückwärts nicht wieder wirklicke Basalte mit den obigen Zeichen entstehen, und wenn man zugeben wollte, was aber nicht wahr ist, dass durch Aufnahme von kohlensaurem Kalk, Eisenoxydul, Wasser wieder Basalte entstehen könnten, so wäre die letzte Bildung wieder eine nasse. Es giebt aber schlagende Beweise, dass in dieser Weise kein Basalt entstehen kann. Wenn die Blasen und Poren der Schlacken und Laven sich mit den kohlensauren Verbindungen anfüllten, so würden wir getrennte Räume mit dem weissen kohlensauren Kalk angefüllt finden; wenn aber die ganze Masse der Schlacke erst in Lösung und Umsetzung übergegangen wäre, um dann die Carbonate aufzunehmen, so hätten wir wieder eine nasse Bildung der ächten Basalte. Wenn Basalte entstehen können durch Infiltration von Silicaten in kohlensaurem Kalk, so sind die Mengen des vorhandenen kohlensauren Kalkes Reste des früheren Kalkgebirges. Es können nun die Carbonate durch vollständige Umsetzung ganz verschwinden, und es kann Basalte geben, die keine Spur CO_2 enthalten. Dies beweist nichts für ihre pyrogene Entstehung, aber die Gegenwart von CO_2 und Wasser beweist scharf dagegen.

Bei Daubitz in Böhmen, unfern Herrenhut, tritt kohlensaurer Kalk mit Basalt in nahe Berührung. Der Kalk ist grau und enthält Reste von Thierformen, ist also ächter Meereskalk und an erster Stelle, denn Thierformen können bei Lösung nicht mitfolgen. Da wo der Kalk den Basalt berührt, wird der Kalk schwarz und enthält Basalt in feinster Vertheilung. Er wird nicht mehr gebrochen, weil er beim Brennen zu einer Schlacke schmilzt, oder unschmelzbare Silicate gibt, die sich nicht mehr löschen. Der unveränderte Basalt wirkt auf die Magnetnadel, enthält deutliche Hornblendekrystalle, und nebenbei 2,85 % Kohlensäure. Der schwarze Kalk enthält alle Bestandtheile des Basaltes, Magneteisen, Thonerde und nach Ausziehung des kohlensauren Kalkes gelatinirt er mit Säuren. Die von mir untersuchten Proben enthielten 37 bis 39 % kohlensauren Kalk. Hier liegt die Entstehung des Basaltes klar aufgeschlossen. Der Kalkstein mit nur 39 % kohlensaurem Kalk und innigst durchdrungen mit Basaltmasse, so dass bei längerem Digeriren mit Salzsäure eine feste aber poröse Masse von der ursprünglichen Grösse übrig bleibt, kann nicht geschmolzen gewesen sein; der Kalk kann nicht als Flüssigkeit zum Basalt gekommen sein, denn

der Kalk enthält Petrefacte, es ist also nothwendig die basaltische Flüssigkeit in den Kalkstein eingedrungen, und hat ihn allmälig so in Basalt verwandelt, indem die Kohlensäure austrat, und der Kalk sich mit den in der Flüssigkeit vorhandenen Stoffen, Kieselerde, Thonerde, Eisenoxydul verband. Hierbei blieben nun Reste von Kohlensäure im Basalt (2,85 %) und der Kalk war um so schwärzer, je näher er dem Basalt war. Von Schmelzung zeigte sich aber nirgends eine Spur, vielmehr alle Zeichen des ächten Basaltes an diesem und den Resten im Kalk. Es ist nun offenbar, dass diese Durchdringung des Kalkes durch Basaltmasse nur auf nassem Wege geschehen konnte, denn bei feuriger Einwirkung konnte keine Kohlensäure übrig bleiben. Auch konnte der Kalk aus dem angeführten Grunde, dass Petrefacten nicht aus Lösungen entstehen können, nicht der später hinzugekommene Antheil gewesen sein, sondern es musste der Basalt in einer Weise in den Kalk gedrungen sein, dass ihr gleichzeitiges Bestehen und inniges Durchdringen nicht gefährdet war.

Ein anderer und ähnlicher Fall ist der folgende. Der Katzenbuckel zu Eberbach am Neckar besteht aus nephelinhaltigem Dolerit und begränzt, überlagert zum Theil einen Sandstein. An den Berührungspunkten ist der Dolerit in den Sandstein eingedrungen und zeigt hier eine röthliche Färbung. Runde Sandkörner sind im Dolerit zu erkennen. Diese runden Sandkörner sind als solche nicht entstanden, sondern sind Reste des Meeressandes, aus welchem der Sandstein besteht. Die Sandkörner können auch nicht in Dolerit eindringen; es bleibt also keine andere Erklärung übrig, als dass die Bestandtheile des Dolerits, welche mit Basalt sehr nahe zusammenfallen, in den Sandstein eingedrungen sind. Dies kann aber nur auf nassem Wege geschehen sein. So vereinigen sich alle Thatsachen zu der Annahme, dass ächte Basalte und alle sogenannten plutonischen Gesteine nur auf nassem Wege entstanden sein können. Trotz alledem wird die alte Ansicht über die Krystallisation des Basaltes aus einem Schmelzfluss noch in neueren Schriften vertheidigt, ohne dass die dagegen vorgebrachten Gründe beseitigt oder widerlegt werden. So hat Herr v. Lassaulx in der Berliner Sammlung wissenschaftlicher Vorträge den Streit über die Entstehung des Basaltes zum Gegenstand einer Abhandlung gemacht. Dieselbe holt sehr weit rückwärts aus, um erst auf der 15. Seite an den eigentlichen Gegenstand zu kommen. Nachdem das Werk von Bischof in gewöhnlicher Weise mit hoher Anerkennung erwähnt ist, ohne dass der Verf. nur einen einzigen der von Bischof vorgebrachten Gründe der Besprechung unterwirft, fährt er in folgender Weise fort: »Jedenfalls steht es über andern Werken neuester Zeit, die sich mit der Lösung solcher petrogenetischen Fragen in einer Weise beschäftigen, die bei dem nur zu klar hervorleuchtenden

Bemühen, durch die blosse, fast blinde Opposition gegen die Majorität, durch wahnwitzigen Umsturz alles Erkannten (!) sich interessant zu machen, der begründeten Vermuthung Raum geben, dass der nächste Zweck solcher Schriften lediglich der ist, von sich reden zu machen, und dass ernste Wissenschaftlichkeit und Gewissenhaftigkeit sehr oft unter dem vorherrschenden egoistischen Bemühen sklavisch unterdrückt werden.«

Es gehört nicht viel Scharfsinn dazu, um zu errathen, dass diese Stelle sich speciell auf meine Geschichte der Erde bezieht, denn ausser Bischof, welcher von dem Tadel ausgeschlossen ist, vertritt Niemand diese Ansicht, nachdem Volger seit 10 Jahren nicht mehr über Geologie geschrieben hat. Es scheint nun diese Stelle weit über die Grenzen einer wissenschaftlichen Kritik hinauszugehen. Ich hatte oft Veranlassung, meinen Gegnern Missverständniss und Mangel an Einsicht in chemische Vorgänge vorzuwerfen, aber dazu habe ich mich nie verstiegen, ihnen unedle sittliche Motive zu unterschieben. Es ist obige Aeusserung eine solche, die in einer parlamentarischen Versammlung augenblicklich den Ordnungsruf des Präsidenten nach sich gezogen haben würde. Von sich reden machen zu wollen, kann man eher dann Veranlassung haben, wenn man, wie Herr v. Lassaulx, auch noch nicht das Kleinste in einer Wissenschaft eigenthümlich geleistet hat. Da der Vortrag des Herrn v. Lassaulx in unserer Gesellschaft gehalten worden ist, so kann ich mich für berechtigt halten auch die Erwiederung in unseren Verhandlungen aufnehmen zu lassen. Herr v. Lassaulx bringt in dem ganzen Vortrag auch nicht einen Gedanken vor, der nicht schon von seinen Gesinnungsgenossen zum Ueberdruss abgenutzt worden wäre. Er stellt sich ganz in die Lage der beobachtenden Geologen, welche jede andere Untersuchung als die Anschauung verschmähen. In gleicher Weise protestirten auch bei der Versammlung in Dresden die Wiener Geologen (v. Hauer, Hochstätter u. A.) gegen die Untersuchung des Kammerbühl durch chemische Mittel. Wir Geologen beobachten blos, wir protestiren gegen diese Art Geologie zu machen. Nach dieser Ansicht ist der Geologe fertig, wenn er, nach Jago's Rath, Geld in seinen Beutel thut, und den Hammer in die Tasche steckt. Er stellt sich vor einen Berg und erkennt auf einen Blick wie er entstanden ist. »Eruptio« ruft er aus, und damit ist die Sache abgemacht. Allerdings ist das sehr bequem, wenn man eine grosse Masse Kenntnisse aus Physik und Chemie entbehren kann. Um den Gehalt der Basalte an kohlensauren Verbindungen im Wasser bekümmern sich die Herren nicht, weil man die nicht mit Augen sehen kann. So beginnt nun Herr v. Lassaulx seine Argumentation auf S. 16 mit gangartigem Auftreten des Basaltes. Weil der Basalt gangartig vorkommt, darum ist er eruptiv hervorgestiegen. Es gibt aber doch Gänge von Quarz, Kalkspath, Spath-

eisen, Zeolithen, die nicht feuerflüssig gewesen sein können; das kann man diesen aber nicht ansehen, sondern nur durch die chemische Untersuchung feststellen. Wenn aber nun die Basaltgänge noch Spatheisen enthalten, wie oben an dem von der Lochmühle nachgewiesen wurde, wenn der anstossende Thonschiefer auch nicht im Geringsten gebrannt ist, wenn der Basaltgang hunderte von Fusse in ein kaltes Gestein eingedrungen ist, und bei einer Mächtigkeit von wenigen Linien an der Spitze nicht erkaltet ist, wenn die dünnen Schichten nicht glasartig erstarrt sind, wie sie hätten sein müssen, wenn geschmolzener Basalt in ein kaltes Gestein eingedrungen wäre, wenn noch Magneteisen neben Feldspath liegt, sind sie dann auch noch aus dem Schmelzfluss erstarrt? Gerade die Gänge sind der schlagendste Beweis gegen die pyrogene Entstehung der Silicate. Alle Basalte und seine Geschwister Dolerit, Diorit etc. enthalten einen Feldspath. Nun ist die Bildung des Feldspathes auf nassem Wege durch sein Aufsitzen auf Kalkspath, durch sein Verkitten von zerbrochenen Rollsteinen, durch seinen nie fehlenden Wassergehalt, factisch nachgewiesen. Es kommen aber Granitgänge vor, welche den Spalt in Gneiss, Glimmerschiefer, in Basalt vollständig ausfüllen, so dass man Handstücke mit Granitgängen schlagen kann. Wie ist es nun möglich, dass ein weissglühender Körper in einer starren Form erkalten kann, ohne sich zusammenzuziehen und von den Wänden loszulösen. Bedenkt man aber, dass geschmolzener Feldspath das spec. Gewicht 1,2 hat, und natürlicher 2,56, und nun noch die Ausdehnung durch die Weissglühhitze, so muss durch Uebergang von geschmolzenem Feldspath in dichten natürlichen eine Contraction von mehr als $^1/_{10}$ des Volums stattfinden. Es wäre doch am Platze gewesen, wenn Herr v. Lassaulx diesen Umstaud einer Erklärung für würdig gehalten hätte. Aber nein, obgleich ihm die Thatsache und Argumentation aus meiner Geschichte der Erde bekannt war, geht er mit keiner Silbe darauf ein. Die blosse Anschauung genügt ihm, eine Erklärung zu geben, die haarsträubend gegen alle feststehenden Thatsachen anläuft. „Ein einziges Beispiel dieser Art wissenschaftlich constatirt, meint er (S. 16), würde ja schon vollkommen hingereicht haben, wenigstens die Möglichkeit dieser Art der Entstehung des Basaltes zu beweisen.“ Aber wo ist denn ein solches Beispiel wissenschaftlich constatirt? Hat denn ein Mensch einen Basaltgang feurig flüssig entstehen sehen, und enthielt er dann auch nach dem Erstarren Wasser, Spatheisen und kohlensauren Kalk? Da aber die Herren die Basalte niemals untersuchen, so verwechseln sie Laven und Basalte und kommen schliesslich zu dem ungewöhnlichen Schluss (S. 31) „Basaltische Laven und Basalte unterscheiden sich durchaus nicht anders, als sich auch Basalte untereinander unterscheiden, und beide, die Lava und Basalt, sind vollkommen übereinstimmend.“ Ich bin in Verlegenheit, wie ich

diese Aeusserung nennen soll, ohne ein unparlamentarisches Wort zu gebrauchen. Wir haben in unserer Nähe nur ein Vorkommen von basaltischer Lava, nämlich den Roderberg; wenn aber jemand diese blasigen, aufgetriebenen Knoten mit den schlanken Säulen des Minderbergs, Dattenbergs, des Weilbergs, des Scheidskopfs u. a. verwechseln kann, so muss er doch auf jede Anschauung verzichten. Die Laven des Roderbergs, der Kunksköpfe, des Kamillenbergs enthalten keine Spur Kohlensäure oder Wasser, weil sie ungeschmolzene Basalte sind; aber zeige doch Herr v. Lassaulx in unserer ganzen Gegend nur ein Loth ächten, dichten, blauen Basalt, der nicht Kohlensäure, Eisenspath und Wasser enthält. Man kann aus Basalt Laven machen, aber nicht aus Laven Basalt. Der Sachverhalt ist einfach der, dass basaltische Laven umgeschmolzene Basalte sind, und dass sie dabei die Zeichen der nassen Entstehung verlieren, umgekehrt ist aber kein Fall bekannt, dass Laven jemals, sei es durch Erkalten, oder durch nasse Metamorphose jemals wieder in Basalt übergegangen wären.

Ich würde dieser Schrift des Herrn v. Lassaulx zu viel Wichtigkeit beilegen, wenn ich alle ihre Beweisführungen in gleicher Weise besprechen wollte. Diese zwei Proben von den Gängen und von der Identität des Basaltes mit der Lava reichen hin, um die ganze Arbeit zu kennzeichnen. Und so kommt er auf S. 26 zu der selbstbewussten Aeusserung: „Wir, die wir mit offenem Auge die Gesammtheit der Beweise betrachtet und sie vorurtheilsfrei auf uns haben einwirken lassen, können uns hier des Gedankens nicht erwehren, der schon im Vorhergehenden einmal ausgesprochen ist, dass es vollkommen unlogisch erscheint, wenn die Neptunisten diesen Weg der weiteren Beweisführung gegen die vulkanische Entstehung des Basaltes einschlagen. Es erscheint nicht möglich, dass sie sich der überzeugenden Kraft so vieler geognostischen Thatsachen entwinden könnten.“

Viel richtiger hätte der Satz so gelautet: „Wir, die wir mit verschlossenen Augen uns gegen alle Thatsachen sträuben, die durch Physik und Chemie vorgebracht werden; die wir nicht den Muth haben aus einer Thatsache einen Schluss zu ziehen, der gegen unser Vorurtheil anläuft, können uns des Gedankens nicht erwehren, dass diejenigen, welche den Feldspath auf dem Kalkspath sitzen haben, welche in jedem Basalte Spatheisen, kohlensauren Kalk und Wasser finden, nicht so dumm sein werden, den Kampf aufzugeben.“

In der That, bis die Herren den Feldspath vom Kalkspath weggeschwatzt haben, und die Kohlensäure aus dem Basalt, thun sie, wie Shylock sagt, ihrer Lunge nur Schaden. Mit diesen Thatsachen Arm in Arm, da fordere ich mein Jahrhundert in die Schranken.

Eine Thatsache gegen mich, wäre mir gefährlicher als zehn Professoren der Geologie. Aber bis jetzt ist noch keine vorhanden.

Es kommt auch gar nicht auf die Zustimmung der Geologen an, denn diejenigen, welche drei Jahre lang diese Beweise nicht begriffen haben, sind verurtheilt, ewig auf ihrer Ansicht zu bleiben. Ihre Zustimmung kann keinen Werth mehr haben, und ihre Angriffe zersplittern an kohlensaurem Eisenoxydul und Kalk.

Zum Schluss füge ich noch eine Stelle aus einer Schrift des Prof. Poleck in Breslau hinzu: „Das aber ist unzweifelhaft, dass die Wissenschaft die schönsten und ergiebigsten Resultate aus diesem ausbrechenden Kampfe der Neptunisten und Plutonisten ernten wird, ein Kampf, welcher nur auf dem Boden der Thatsachen geführt und ausgefochten werden kann, und unzweifelhaft zu einer noch engeren Verbindung der Geologie mit den gesammten Naturwissenschaften führen wird. Bei aller Eigenartigkeit ihrer Aufgabe kann und muss auch die Lösung der geologischen Probleme als eine gemeinsame Arbeit der gesammten Naturforschung angesehen werden."

Der Vorsitzende legte folgende als Geschenk eingesandte Schrift vor:

La Naturaleza. Periodico cientifico de la Sociedad mexicana de historia natural. Entrega Ia. Junio de 1869. Mexico 1869.

Ebenso das Programm der am 18.—24. September zu Innsbruck stattfindenden Versammlung der Naturforscher.

Chemische Section.

Sitzung vom 24. Juli.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

G. Bischof theilt mit, dass er die in der vorletzten Sitzung vorgezeigten Präcipitate von kohlensaurem Kupferoxyd jetzt auf ihre chemische Zusammensetzung geprüft habe.

Prof. vom Rath bestimmte die auf dem Schwefelkupfer-Regulus gebildeten Krystalle und erkannte, dass dieselben nicht Kupferlasur, sondern wahrscheinlich eine Verbindung von kohlensaurem Kupferoxyd und kohlensaurem Natron seien. Eine genauere Bestimmung liessen die Krystalle, die eben auf der Grenze der Bestimmbarkeit standen, nicht zu. Auch die chemische Analyse konnte wegen der sehr geringen Menge, die mir zu Gebote stand, nicht mit voller Genauigkeit ausgeführt werden, ich glaube aber doch zu dem Resultat gelangt zu sein, dass die Krystalle eine Verbindung von 3 $(H_2Cu_2CO_5)$ mit 1 (Na_2CO_3) sind.

Deville hat vor längerer Zeit eine krystallisirte Verbindung

dargestellt, die aus gleichen Atomen beider Carbonate zusammengesetzt ist. Dass die von mir erhaltene Verbindung nicht mit letzterer identisch ist, geht schon daraus hervor, dass nach H. Rose (Poggendorff's Ann. Bd. 84, S. 473) die von Deville dargestellte Verbindung beim Auswaschen, sowie im trocknen Zustande durch längeres Liegen an der Luft ihre blaue Farbe verliert, was nicht der Fall bei der von mir dargestellten ist.

Das andere vorgelegte Präparat, das in seinem Aussehen so grosse Aehnlichkeit mit Malachit zeigte, wurde durch 48stündiges Stehen über Schwefelsäure getrocknet und ergab dann:

$$\begin{array}{lr} CO_2 & = 20{,}58 \\ CuO & = 70{,}53 \\ H_2O & = 7{,}99 \\ \hline & 99{,}10. \end{array}$$

Das Wasser ist nach der Menge des gefundenen Kupfers berechnet, da kein genügendes Material vorhanden war, eine gesonderte Wasserbestimmung auszuführen. Aus demselben Grunde unterblieb eine Prüfung auf Schwefelsäure, die H. Rose (a. a. O. S. 471) bei Präcipitaten von ähnlicher chemischer Zusammensetzung gefunden.

Vorstehende Zahlen sowie die Aehnlichkeit der optischen Eigenschaften mit Malachit, die meines Wissens bisher künstlich noch nicht erreicht worden war, weisen darauf hin, dass die Bildung des letztern unter ähnlichen Bedingungen wie die des Präparates stattgefunden haben kann.

Hiernach wurden 3 andere Kupfer-Präcipitate vorgezeigt. In einer sehr verdünnten Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd hatte sich Marmor während 20 Monaten mit grünen krystallinischen Blättchen überzogen. Ein anderes Stück Marmor hatte sich während derselben Zeit in einer Lösung von 1 Th. Kupfer als Kupfervitriol in 1000 Th. Wasser mit einem grünen anscheinend amorphen Ueberzuge bedeckt, während ein Stück Kalkspath in derselben Lösung sich mit blauen Krystallen überzog. Woher dieses verschiedene Verhalten rührt, wird wohl erst erklärt werden können, wenn durch grössere Flächen von Marmor und Kalkspath in der Kupferlösung zur Analyse hinreichende Mengen des Kupferüberzuges erhalten werden.

Dr. Muck macht folgende Mittheilung:

Prof. How hat vor Kurzem (Chem. News 1869, 41) über die Fällbarkeit von Mangansalzen durch Oxalsäure und Oxalate, sowie die Zusammensetzung des entstehenden Niederschlages berichtet. In einer späteren Nummer ders. Ztschr. (19, 137) macht How die Angabe, dass auf Zusatz von viel Oxalsäure, dann rasch überschüssigem Ammoniak und endlich etwas (!) Schwefelammonium zu einer

Manganchlorürlösung kein Schwefelmangan gefällt werde, sondern oxalsaures Mangan. Auf successiven Zusatz von Chlorammonium, oxalsaurem Ammon und Schwefelammon falle nach kurzer Zeit ein Gemenge von Schwefelmangan und oxalsaurem Mangan. In einer Lösung endlich von oxalsaurem Mangan in verdünnter Salzsäure entstehe auf successiven Zusatz von Oxalsäure, Ammon und Schwefelammon kein Niederschlag, sondern finde Ausscheidung von Krystallen des „von Gerhardt erwähnten Doppelsalzes“ statt. Weinsäure und Citronensäure verhindern die Fällbarkeit von Manganchlorürlösung durch Ammon und Schwefelammon gänzlich.

Die Ausscheidung von Mangan- oder Manganammoniumoxalat ist bei der Schwerlöslichkeit dieser beiden Salze selbstverständlich und eben nur durch die Concentration der angewandten Lösungen bedingt. Von diesem gänzlich nebensächlichen Umstand abgesehen, ist die Angabe, dass Oxalsäure und deren Ammoniumsalz (wie Ammoniumsalze überhaupt) die Fällung von Schwefelmangan beeinträchtige, keineswegs neu, und sogar noch in jüngstvergangener Zeit von Tereil (Compt. rend. 66, 668) gemacht worden.

Hätten How und Tareil es bei ihren wenigen primitiven Versuchen über diesen Gegenstand nicht bewenden lassen, so würden sie nothwendig die gleichen oder doch ähnliche Beobachtungen haben machen müssen, wie ich sie über das Verhalten des fleischrothen Schwefelmangan gegen Ammoniumsalze und über die Bildung des grünen Schwefelmangans aus Manganoxalat in dieser Zeitschrift (Sitzungsbericht v. 10. Juni 1869) niedergelegt habe.

Am angeführten Orte bemerkte ich ganz ausdrücklich, dass „Salmiak, je nach vorhandener Menge, die Bildung von grünem Schwefelmangan beeinträchtige oder gänzlich verhindere. Ferner hob ich hervor, dass vollständige Fällung nur durch überschüssiges Schwefelammon erfolge, und zeigte endlich, dass Manganammoniumoxalat neben wenig Schwefelammonium bestehen könne, da die Lösung des fleischrothen Schwefelmangans in Ammoniumoxalat jenes beides enthält.

Da How mit Manganchlorid ($MnCl_2$) gearbeitet, und folglich Salmiak in Lösung hatte, so konnte er begreiflicherweise die Bildung von grünem Sulfid gar nicht beobachtet, oder doch geringe Mengen neben viel fleischrothen übersehen haben.

Vor einigen Tagen bot sich mir bei Darstellung einer grösseren Menge von fleischrothem Schwefelmangan Gelegenheit, eine ganz unerwartete Bildung der grünen Verbindung zu beobachten.

Etwa 30 Grm. krist. Manganchlorid waren auf die ebenbeschriebene Weise von Kobalt befreit worden. Die schwefelwasserstoffhaltige Lösung wurde auf ca. 1 Liter verdünnt, mit etwas Ammoniak versetzt, und hierauf mit frischbereitetem Schwefelammonium vollständig ausgefällt. Das übliche analytische Verfahren

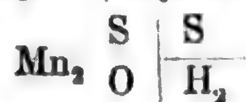
unterscheidet sich von dieser Fällungsmethode nur darin, dass man bei jenem aus einer salmiakhaltigen Lösung, welche eher schwachsauer als ammoniakalisch sein soll, mit gelbem Schwefelammonium fällt.

Das Becherglas war pp. 12 Stunden dem zerstreuten Sonnenlicht ausgesetzt gewesen, ohne dass irgend etwas Auffälliges daran zu bemerken war. Des andern Morgens war am obern Rande des Niederschlages eine schwachgrüngraue (während der Nachtstunden entstandene) Färbung bemerkbar, welche innerhalb weniger Stunden in's Dunkelflaschengrüne überging, und sich ziemlich rasch nach unten, etwa einen Ctmr. tief, verbreitete. Von da ab schritt die Grünfärbung nur noch sehr langsam vorwärts, und machte innerhalb der nächsten drei Tage keine sichtbaren Fortschritte mehr. Die grüne Schicht verminderte während dessen ihr Volumen auf etwa $^1/_3$, während die fleischrothe constante Höhe behielt. Partielle Abhaltung und resp. Einwirkung des directen Sonnenlichtes zeigte durchaus keinen bemerkbaren Einfluss.

Ich behalte mir die genauere Erforschung der Bedingungen für diese Umwandlung, wie ich es für die Bildung der grünen Verbindung aus Manganoxalat gethan, einstweilen noch vor.

Die heute mitgetheilte Beobachtung sowohl, wie die Geuther's (Gefrierversuch) bestärken mich mehr und mehr in der Annahme, dass die Grünfärbung mehr durch molekulare Umänderung — Uebergang in eine kristallinische Modifikation — wie ich dies aus früher mitgetheilter mikroskopischer Beobachtung schliesse, bedingt ist, als durch Entstehen einer wasserfreien oder wasserärmeren Verbindung.

Auf der andern Seite halte ich für die letztere Ansicht den Beweis dadurch nicht für erbracht, dass fleischrothes MnS beim Erhitzen grün wird. Beim Erhitzen im Kohlensäure- oder Wasserstoffstrom wird nämlich offenbar Wasser zersetzt, denn nach Entfernung des meisten Wassers entweicht eine beträchtliche Menge Schwefel, welcher durch Dissociation von Schwefelwasserstoff entstanden sein muss. Der resultirende grüne Körper kann dann auch nicht MnS, sondern muss Mn_2SO (Oxysulfid) sein:


$$Mn_2 \frac{S}{O} \Big| \frac{S}{H_2}$$

Bei Gelegenheit meiner Arbeiten mit Mangansalzen sind mir solche (Chlorid und Sulfat) von ganz beträchtlichem Kobaltgehalt vorgekommen, durch welchen manche Braunsteine ausgezeichnet sind. Weder aus diesen, noch aus den daraus erhaltenen Lösungen lässt sich das Kobalt auf einfache Weise entfernen, da die Sulphate und Chloride beider Metalle isomorph und gleich löslich, mithin nicht durch Kristallisation trennbar sind. Zwar lässt sich

durch wenig Schwefelammon das Kobalt ausfällen, wodurch aber eben Verunreinigung mit Ammoniumsalzen stattfindet.

Ich bin in der Lage, eine äusserst expedite Reinigungsmethode der Mangansalze von Kobalt mitzutheilen, deren ich mich seither bediene, und welche sich auf die Fällbarkeit des Kobalt durch Schwefelwasserstoff unter geeigneten Bedingungen gründet. Es gilt für ausgemacht, dass Kobalt selbst aus neutralen Salzlösungen mit stärkeren (Mineral-) Säuren nicht gefällt werde. Dem ist jedoch nicht ganz so. Allerdings werden kalte Lösungen von Kobaltchlorid- und Sulfat nicht durch Schwefelwasserstoff gefällt. Anders verhalten sich heisse Lösungen, in welchen durch eingeleiteten Schwefelwasserstoff sofort Schwefelkobalt gefällt wird, jedoch nur eine begrenzte Menge, da die wenige dabei freigewordene Säure die weitere Fällung verhindert. Stumpft man jene durch etwas Mangancarbonat ab, so wird abermals Schwefelkobalt aus der nunmehr neutralen Lösung gefällt. Man hat also nur nöthig, in der kochend heissen kobalthaltigen Manganlösung Mangancarbonat zu suspendiren und Schwefelwasserstoff einzuleiten, um in wenigen Minuten vollständige Fällung des Kobalts zu erzielen, und nach Wegkochen des Schwefelwasserstoffs eine reine Manganlösung zu erhalten.

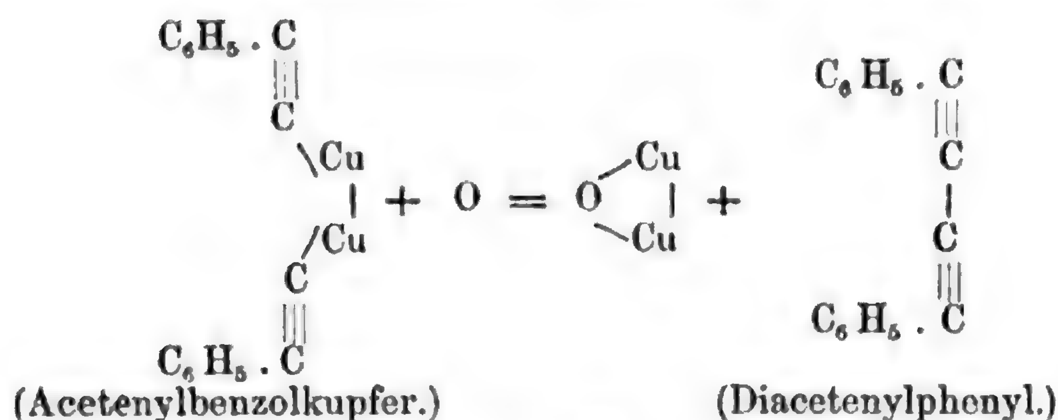
Dr. C. Glaser theilt, im Anschluss an einen frühern Vortrag, neue Beobachtungen über damals besprochene Acetenylbenzol und Phenylacetylen $C_6H_5C_2H$ mit, die in Nachfolgendem zusammengestellt sind.

1) Kupferverbindung des Acetenylbenzols.

Beim Vermischen der Lösung von ammoniakalischem Kupferchlorür mit einer sehr verdünnten weingeistigen Lösung von Acetenylbenzol scheidet sich ein gelber Niederschlag ab, der gestützt auf einige Kupferbestimmungen als nach der Formel $(C_6H_5 \,.\, C_2)_2Cu + CuO$ zusammengesetzt angesehen werden konnte. Eine vollständige Analyse dieser Verbindung ergab, dass die Substanz sauerstofffrei ist und derselben die Formel $(C_6H_5 \,.\, C_2)_2Cu_2$ zukömmt.

2) Diacetenylphenyl $C_{16}H_{10}$.

Schüttelt man Acetenylbenzolkupfer mit einer gesättigten Lösung von Ammoniak in starkem Alkohol bei Zutritt von Luft, so löst sich dasselbe vollständig auf; die Lösung enthält aber nicht mehr die unveränderte Kupferverbindung, sondern durch Einwirkung des Sauerstoffs haben sich Kupferoxydul und ein neuer Kohlenwasserstoff gebildet, nach folgender Gleichung:



(Acetenylbenzolkupfer.) (Diacetenylphenyl.)

Dem neuen Kohlenwasserstoffe, der zum Acetenylbenzol in derselben Beziehung steht, wie das Dibenzyl zum Toluol, wird wohl der Name Diacetenylphenyl zukommen. Derselbe scheidet sich in schönen, glänzenden Nadeln aus, wenn man die eben erwähnte alkoholische Lösung mit etwas Wasser verdünnt.

Das Diacetenylphenyl kann durch Umkristallisiren aus heissem 50 % Alkohol leicht rein in zolllangen, glatten Nadeln erhalten werden. Dieselben schmelzen bei 97° C und sind in Alkohol und in Aether leicht löslich. Wasser vermag selbst bei der Siedehitze nur wenig davon aufzulösen.

In einer Bromatmosphäre nimmt der neue Kohlenwasserstoff 4 Moleküle Br ohne Austritt von BrH auf und verwandelt sich dadurch in eine zähe vogelleimartige Masse. Starke Salpetersäure verharzt denselben, während verdünntere Säure ohne Einwirkung ist. Konzentrirte Schwefelsäure verkohlt die Substanz bei gelinder Wärme.

Das Diacetenylphenyl hat die dem Acetenylbenzol zukommende Fähigkeit, Metallverbindungen zu bilden, verloren. Wie aus obiger Formel ersichtlich, sind gerade die Wasserstoffatome der Muttersubstanz, welche der Metallsubstitution fähig waren, eliminirt. Dagegen bildet der neue Kohlenwasserstoff eine schön krystallisirende Pikrinsäureverbindung, die bei 108° schmilzt und nach Messungen des Hrn. vom Rath dem rhombischen Systeme angehört. Es gelang mir nicht, das Acetenylbenzol mit Pikrinsäure zu verbinden.

Der hier beschriebene Kohlenwasserstoff ist, so viel mir ersichtlich, die kohlenstoffreichste chemische Verbindung, indem er auf 4,95 % H 95,05 % C enthält, also mehr als manche Kohlensorten.

3) Acetenylbenzolnatrium $C_6H_5 . C_2Na$.

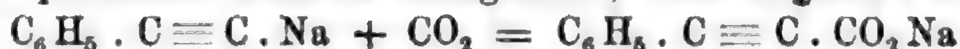
Wird in eine Auflösung von Acetenylbenzol in 10 Vol. wasserfreien Aethers Natrium in dünnen Scheiben gegeben, so scheidet sich unter Entwicklung von Wasserstoffgas und unter Erwärmung ein weisses Pulver ab, das sich bei einem Ueberschusse von Natrium so lange vermehrt, als noch Acetenylbenzol in der Flüssigkeit ist.

Filtrirt man dieses Pulver ab und presst es wischen Fliesspapier, so erwärmt sich dasselbe bei Zutritt der Luft und verglimmt dann unter Hinterlassung eines schwarzen schwammigen Rückstandes, der aus Kohle und kohlensaurem Natrium besteht. Giebt man da-

gegen die Masse nach dem Abpressen schnell in Wasser, so zersetzt sich dieselbe in Natron und Acetenylbenzol. Die Bildung und die letzterwähnte Zersetzung dieser Substanz lassen dieselbe als ein Natriumsubstitutionsprodukt des Acetenylbenzols erscheinen, eine Ansicht, welche durch die nachfolgende Reaktion bestätigt wird.

4) Synthese der Phenylpropiolsäure.

Beim Behandeln der vorher beschriebenen Verbindung mit Kohlensäureanhydrid wird dieselbe mit grösster Leichtigkeit in phenylpropiolsaures Natrium übergeführt, nach folgender Gleichung



$$C_6H_5 . C \equiv C . Na + CO_2 = C_6H_5 . C \equiv C . CO_2Na$$

Diese interessante Synthese ist mit ganz geringen Mengen des Acetenylbenzols leicht auszuführen; man hat nur nöthig, in die ätherische Lösung des Kohlenwasserstoffs Natrium einzutragen und einen mässigen Strom trockner Kohlensäure durchzuleiten; es entsteht dann ohne Nebenprodukte das Natriumsalz der Phenylpropiolsäure, aus welchem die Säure sofort in reinem Zustande abgeschieden werden kann.

Es wurde vergeblich versucht, die der Phenylpropiolsäure homologe Säure durch Einwirkung von Chloressigsäureäther auf das Acetenylbenzolnatrium zu erhalten; ebensowenig ist es gelungen, die obige Reaktion zur Synthese der Propiolsäure auf Acetylen, Natrium und Kohlensäureanhydrid auszudehnen.

W. Dittmar berichtete über eine von ihm in Gemeinschaft mit George Crauston ausgeführte Untersuchung zur Aufklärung der bei der Bildung von Kohlensäureäther aus Oxaläther, durch Einwirkung von Kalium oder Natrium, vor sich gehenden Reaction. Diese Reaction wurde bekanntlich schon vor vielen Jahren von Ettling entdeckt, hat aber seither noch keine befriedigende Erklärung gefunden. — Von der Voraussetzung ausgehend, dass sich bei der Einwirkung von K oder Na auf Oxaläther wohl zunächst Aethylat (RC_2H_5O) bilden werde, haben die Verfasser das Verhalten von fertig gebildetem Aethylat gegen Oxaläther studirt und gefunden, dass dasselbe in der That, gleich dem Metalle selbst, die Bildung von Kohlensäureäther und Kohlenoxyd bewirkt.

Wenn hierzu das durch Auflösen von Natrium in absolutem Alkohol erhaltene flüssige Alkoholat direct in Anwendung gebracht und mit oxalsaurem Aethyl im Sieden erhalten wird, so wird ein Theil des letzteren, unter Entwicklung von Kohlenoxyd, in Kohlensäureäther verwandelt, gleichzeitig aber entstehen bedeutende Mengen von Aether ($C_4H_{10}O$) neben kohlensaurem und oxalsaurem Natron und andern Produkten.

Viel regelmässiger verläuft die Einwirkung von trocknem Natriumäthylat auf Oxaläther. Die trockne Verbindung NaAeO lässt sich durch Auflösen von Natrium in, vorher durch Destillation

mit Natrium völlig entwässertem Alkohol und Eindampfen der Lösung in einem Strom von Wasserstoff leicht darstellen und im Oelbade bei 180°—200° ohne sichtbare Zersetzung trocknen. Wenn so erhaltenes Aethylat in eine grössere Menge (etwa das 8fache Gewicht oder mehr) von Oxaläther eingetragen wird, so löst es sich schon in der Kälte mit schwacher Wärmeentwicklung auf und bildet einen Syrup, der oft nach einiger Zeit zu einer Gallerte erstarrt. Wird dieses Gemisch (molekulare Verbindung?) dann in einem Oelbad vorsichtig erhitzt, so beginnt schon bei ca. 80° C eine lebhafte Reaction: die Masse färbt sich dunkelbraun und es entwickeln sich Massen eines, im Wesentlichen aus Kohlenoxyd bestehenden, Gases[1]). Durch allmälige Steigerung der Temperatur auf ca. 140° lässt sich die Reaction rasch zu Ende führen. Wenn man die Masse dann aus dem Oelbade bei Temperatur bis zu 200° im Wasserstoffstrome destillirt, so erhält man:

Im Destillat: Kohlensäureäther, je nach Umständen mit oder ohne Oxaläther und stets auch, selbst bei Anwendung vollkommen wasser- und alkoholfreier Materialien, etwas Alkohol. Aether wird nicht, oder nur spurenweise gebildet. (Erhebliche Mengen des letzteren treten auf, wenn man mehr NaAeO, als dem etwa angegebenen Verhältnisse entspricht, in Anwendung bringt, oder wenn das NaAeO von dem Erwärmen nicht völlig gelöst war und local auf verhältnissmässig wenig Oxaläther einwirken konnte.)

Im Rückstande findet sich: Oxalsaures Natron, eine geringe Menge Formiat, und ausserdem die Natronsalze von complicirt zusammengesetzten Säuren (Löwig's »Nigrinsäure«), die es uns nicht gelungen ist, genauer zu definiren. Es bildet sich kein Carbonat; auch nach Propionat, das möglicherweise hätte entstehen können, wurde vergebens gesucht.

Behufs genaueren Studiums der Reaction haben die Verfasser eine Reihe von quantitativen Versuchen mit wechselnden Verhältnissen besonders sorgfältig dargestellter Materialien ausgeführt. Das Aethylat wurde, gewöhnlich *ex tempore*, aus einer gewogenen Menge von Metall dargestellt und bis zu constant bleibendem Gewichte bei 150—180° im Wasserstoffstrome getrocknet. — Das gebildete Kohlenoxyd wurde in einem Gasometer, dessen Atmosphäre mit der des Apparats direct communicirte, über Wasser aufgefangen und gemessen. Die Menge des gebildeten Kohlensäureäthers wurde dadurch

---

1) Bei einem Versuche wurde das Gasgewicht analytisch untersucht, wobei es sich herausstellte, dass das durch concentrirte Schwefelsäure von H_2O—C_2H_5O und $C_4H_{10}O$ befreite Gas, in 100 Gew. Thl. — 0.4 Kohlensäure enthielt, und, bei der Verbrennung mit CuO Quantitäten von CO_2 und H_2O gab, die beziehungsweise 99.5 Kohlenoxyd und 0.1 Wasserstoff entsprachen.

bestimmt, dass man einen bestimmten Bruchtheil des Gesammtdestillats mit CO_2 freiem Natron zersetzte, aus dem gebildeten Carbonat die CO_2 durch eine Mineralsäure austrieb und nach dem Trocknen durch concentrirte Schwefelsäure, in Kalilauge und Natronkalk auffing und wog. Die zur Zersetzung einer gegebenen Menge von Oxaläther erforderliche Menge von NaAeO wurde durch Tastversuche direct ermittelt, einmal auch dadurch, dass man die in das Destillat unzersetzt übergegangene Menge von $C_2O_2(AeO)_2$ analytisch bestimmte. Es wurden nun zwar nicht in jedem einzelnen Versuche alle diese Bestimmungen vollständig ausgeführt; wenn man aber, was wohl erlaubt ist, dieselben einander gegenseitig sich ergänzen lässt, so ergeben sich die folgende Resultate: Ein Molekul Natriumäthylat. $1 \times C_2H_5NaO$ zersetzt bis zu 4 mol. Oxaläther, $4 \times C_2O_2(AeO)_2$. Was mehr angewandt wird, findet sich unzersetzt im Destillat wieder. Es bilden sich dabei (für $1 \times C_2H_5$ NaO) sehr nahezu 3 mol. Kohlenoxyd ($3 \times CO$) und 3 mol. Kohlensäureäther ($3 \times CO(AeO)_2$) und ca. 0 . 4 mol. Alkohol.

Wenn man zu überschüssigen Oxaläther nach und nach kleine Mengen von NaAeO zusetzt und jedesmal bis zur beendigten Gasentwicklung erhitzt, so sind die successive gebildeten Mengen von CO den Aethylatmengen proportional. Die bis hierher angezogenen Versuche wurden alle im Winter 67/68 im Universitätslaboratorium in Edinburgh angestellt. Wir haben dieselben neuerdings, im Laboratorium des Herrn Prof. Kekulé, durch einige Experimente mit Kaliumäthylat vervollständigt. Trocknes Kaliumäthylat lässt sich leicht, in ähnlicher Weise wie die Natriumverbindung, darstellen. Die alkoholische Lösung lässt beim Eindampfen im Wasserstoffstrom ein Oel zurück, welches bei lange fortgesetztem Trocknen bei 150—180° endlich die letzten Spuren von Alkohol abgibt und schliesslich die reine Verbindung KC_2H_5O als eine weisse Masse zurücklässt, welche in einer Wasserstoffatmosphäre selbst bei 200° nicht zersetzt wird.

Kaliumäthylat verhält sich gegen Oxaläther der Natriumverbindung ähnlich; nur beginnt die Einwirkung schon bei niedrigerer Temperatur und geht viel rascher vor sich. Die für je 1 Atom Metall gespaltene Menge von Oxaläther ist indessen viel grösser: In einem quantitativ ausgeführten Versuche wurde für je 39 Thl. Kalium ($1 \times K$), die 0 , 976 $\times$ AeO aufnahmen, bei Einwirkung auf 12 , 9 $\times C_2O_2(AeO)_2$, erhalten:

$$6,20 \times CO(AeO)_2,$$
$$6,72 \times CO \text{ und}$$
$$\text{ca. } 1,6 \times C_2H_6O.$$

Wenn wir in Betracht ziehen, dass bei allen Versuchen stets gleich viel Molekule von $CO(AeO)_2$ und von CO auftraten, d. h. genau die Produkte der Spaltung von $C_2O_2(AeO)_2$ in diese beiden Verbindungen, und dass die, für je 1 Atom Metall, so zersetzte Menge

von Oxaläther sich bis auf mehr als 6 Mol. steigern liess, so kann man kaum umhin anzunehmen, dass man es hier mit einer katalytischen Reaction zu thun hat, bei der zu gleicher Zeit Aethylat zersetzt und regenerirt wird:



$$(CO\,AeO\,AeO)\,CO + 2\,Na\,AeO = CO + 2\,Na\,AeO + CO\,(AeO)_2$$

und dass die Reaction bis ins Unendliche fortgehen könnte, wenn sie nicht durch andere nebenher gehende Reactionen, die das Aethylat nach und nach aufbrauchen, zum Stillstande gebracht würde.

Prof. Kekulé theilt die Resultate einiger Versuche mit, die er in Gemeinschaft mit Herrn T. E. Thorpe angestellt hat. Er erinnert daran, dass er schon vor vier Jahren nach derselben synthetischen Methode, nach welcher er damals Benzoesäure, Toluylsäure und Xylylsäure erhalten hatte, aus dem Aethylbenzol die Aethylbenzoesäure dargestellt, aber zu jener Zeit nicht genauer untersucht hatte. Später hat Fittig durch Oxydation von Diaethylbenzol mittelst Salpetersäure ebenfalls Aethylbenzoesäure bereitet. Beide Säuren müssen nothwendig identisch sein, da für beide das gebromte Aethylbenzol als Ausgangspunkt dient. Auch Fittig hält diese Identität für wahrscheinlich, obgleich er an dem Gelingen der synthetischen Versuche einigermassen zu zweifeln scheint.

Wir haben es für geeignet gehalten, die Identität experimentell festzustellen, und wir haben daher ein von früher herrührendes Präparat näher untersucht und gleichzeitig die Säure nochmals nach der früher angegebenen Methode, also durch gleichzeitige Einwirkung von Kohlensäure und Natrium auf gebromtes Aethylbenzol dargestellt.

Die so dargestellte Säure ist mit der von Fittig beschriebenen Aethylbenzoesäure in jeder Hinsicht identisch. Sie krystallisirt aus siedendem Wasser in kleinen Blättchen, ihre Löslichkeit ist geringer als die der Benzoesäure. Die reine Säure schmilzt bei 110°—111° (110—111 Fittig) und erstarrt beim Erhalten zu einer strahlig-krystallinischen Masse. Sie sublimirt schon unter dem Schmelzpunkt und schmilzt beim Erhitzen mit einer zur Lösung unzureichenden Menge von Wasser. In Alkohol und Aether ist sie leicht löslich. Die nur durch Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigte Säure schmolz stets 3°—4° niedriger als die aus Wasser krystallisirte.

Das Barytsalz ist schwer krystallisirbar; es bildet dünne Blättchen. Es löst sich in etwa 45 Theilen kalten Wassers, weit leichter in der Hitze. Sein Krystallwasser entweicht schon über Schwefelsäure.

0,5637 Gr. des lufttrocknen Salzes verloren bei 120° 0,0430 Gr. Wasser und gaben 0.2633 Gr. schwefelsauren Baryt.

	berechnet:		gefunden:
$2(C_9H_9O_2)$	— 298	— 63,28	—
Ba	— 137	— 29,10	29,4
$2H_2O$	— 36	— 7,62	7,63

Das Kupfersalz wird als ein blau-grüner amorpher Niederschlag erhalten, wenn eine Lösung von aethylbenzoesaurem Natron mit einer Lösung von Kupfervitriol versetzt wird.

0,2218 Gr. des bei 130° getrockneten Salzes gaben: 0,4827 Gr. Kohlensäure, 0,1004 Gr. Wasser und 0,0489 Gr. Kupferoxyd.

		berechnet:	gefunden:
C_{18}	— 216	— 59,75	59,34
H_{18}	— 18	— 5,00	5,02
Cu	— 63,5	— 17,57	17,61
O_4	— 64	— 17,68	—

Nach diesen Versuchen kann kein Zweifel darüber sein, dass die von Fittig aus Diaethylbenzol dargestellte Aethylbenzoesäure mit der synthetisch aus Aethylbenzol bereiteten Säure identisch ist.

Derselbe Redner und bespricht einen Apparat, den er in seinen Vorträgen zur Demonstration einiger Verbrennungserscheinungen anwendet.

Der Apparat ist in allen den Fällen anwendbar, in welchen ein Gas in einer anderen Atmosphäre als Luft verbrannt werden soll. Er eignet sich also zur Verbrennung von Wasserstoff, Leuchtgas, Ammoniak etc. in Sauerstoff; zur Verbrennung von Chlor in Wasserstoff u. s. w.; er gestattet natürlich auch die Demonstration der »umgekehrten Flammen«, also die Verbrennung von Sauerstoff in Wasserstoff oder Leuchtgas.

Die Disposition des Apparates ist leicht verständlich. Ein grosser Glasballon mit zwei seitlichen Tubulaturen wird mit dem Hals nach unten in ein Stativ gehängt. Der den Hals verschliessende Stopfen ist doppelt durchbohrt. Durch die mittlere Oeffnung gleitet in einer Kaoutschuckstopfbüchse ein Glasrohr, in welches oben ein Specksteinbrenner eingekittet ist. Durch die eine Tubulatur ist in derselben Weise ein »Funkenzünder« von möglichst einfacher Einrichtung eingeführt. Dieser Funkenzünder ist zunächst drehbar und dann horizontal verschiebbar; der Brenner seinerseits kann gesenkt oder gehoben werden und es gelingt also leicht beide so zu stellen, dass der Funken genau über der Brenneröffnung überspringt.

Auch die Handhabung des Apparates ist leicht verständlich. Das Gas, in welchem verbrannt werden soll, strömt durch eine seitlich im Hals befindliche Röhre ein und durch die Glasröhre der zweiten Tubulatur aus (oder umgekehrt). Wenn alle Luft verdrängt, also die künstliche Atmosphäre erzeugt ist, lässt man den Funken überspringen; erst dann kann das zu verbrennende Gas zugeleitet werden. Sobald die Flamme stetig brennt, wird der Zünder gedreht und so die Platindrähte aus der Flamme entfernt; gleichzeitig wird der Rhümkorff'sche Apparat unterbrochen.

Die im zweiten Tubulus des Ballons befindliche Röhre macht

es möglich, vor Beginn des Versuchs die Natur des Gases, aus dem die künstliche Atmosphäre besteht, zu zeigen; sie gestattet in manchen Fällen, die Untersuchung der Verbrennungsprodukte und sie bietet auch noch den Vortheil dar, dass man mit Hülfe einer angehängten und in eine Flüssigkeit tauchenden Röhre die Menge des in den Ballon einströmenden Gases controliren kann.

Für manche Verbrennungen sind einfache Lochbrenner, für andre Flachbrenner geeigneter. Ammoniakgas z. B. gibt beim Verbrennen in Sauerstoff mittelst eines Flachbrenners eine sehr schöne Flamme. Bei Verbrennung von Chlor in Wasserstoff fällt es auf, dass selbst bei starkem Chlorstrom, der raschen Verbrennung wegen, nur eine sehr kleine Flamme sichtbar ist. Die gebildete Salzsäure entweicht in Strömen durch die Röhre der Tubulatur. Stellt man zwei gleiche Apparate neben einander und verbrennt man in dem einen Leuchtgas (oder Wasserstoff) in Sauerstoff, im anderen Sauerstoff in Leuchtgas (oder Wasserstoff), so kann wohl Niemanden über die Natur der Flamme ein Zweifel bleiben.

Erwähnung verdient noch, dass mit Luft in Leuchtgas keine Flamme erhalten werden konnte; dass dagegen Bromdämpfe in Wasserstoff mit Flamme brennen, und dass die Verbrennung sogar bei Unterbrechung der Funken fortfährt, wenn es auch schwer ist, sie längere Zeit zu unterhalten.

Dass diese Mittheilung nichts wesentlich Neues enthält, versteht sich von selbst. Derartige Verbrennungen werden sehr gewöhnlich als Vorlesungsversuche ausgeführt, aber die Art wie man sie gewöhnlich ausführt macht sie zu sehr rasch vorübergehenden Erscheinungen, die gerade durch diesen ephemeren Charakter an Beweiskraft verlieren.

Allgemeine Sitzung vom 2. August 1869.

Vorsitzender: Geh.-Rath Busch.

Anwesend 39 Mitglieder.

Herr Prof. Rühle spricht über die Stiftung und die Statuten des niederrh. Vereins für öffentliche Gesundheitspflege und fordert die Mitglieder zum Beitritt auf.

In Bezug auf die 100jährige Geburtstagsfeier Alex. v. Humboldts beschliesst die Gesellschaft, diesen Tag in Gemeinschaft mit dem naturhistorischen Verein für Rheinland und Westphalen am 11. October d. J., durch Festrede und Festmahl zu begehen. Herr Oberberghauptmann und Wirkl. Geh.-Rath v. Dechen Excellenz, einstimmig zum Festredner erwählt, erklärt sich zur Annahme dieses Amtes bereit.

Med.-Rath Prof. Mohr entwickelte 1) die Entstehung des

Steinsalzes. Durch rasches Verdunsten einer Kochsalzlösung entstehen auf der Oberfläche kleine Würfel, welche sich in die Flüssigkeit einsenkend am Rande mit Reihen von Würfeln besetzen und dann zuletzt die bekannte Mühltrichterform erzeugen. Von allen krystallisirbaren Salzen war allein das Kochsalz dasjenige, welches nicht in regelmässigen Krystallen dargestellt werden konnte. Wenn eine Kochsalzlösung mit überschüssigem Kochsalz zusammengebracht wird, so sättigt sie sich zuletzt und nimmt kein Kochsalz mehr auf. Diese Lösung heisst gesättigt. Trennt man sie vom Kochsalz und lässt sie in einem Gefässe aus Glas langsam verdunsten, so verliert sie Wasser ohne sogleich Krystalle abzusetzen. Diese Lösung heisst übersättigt. Bringt man in diese einen Würfel von Steinsalz, so wächst derselbe auf Kosten der Uebersättigung regelmässig und die Lösung geht auf den Zustand der Sättigung zurück. Findet nun eine fernere langsame Verdunstung des Wassers statt, so vergrössert sich der Steinsalzwürfel und bleibt wasserhell, durchsichtig und würfelig. Selbstgeschaffene Steinsalzwürfel erhielt der Redende zufällig als in einem hohen Glase eine kleine Menge Kochsalzlösung sehr langsam verdunstete. Diese mit neuer reiner Kochsalzlösung zusammengestellt, und so viel verdeckt, dass nur ein geringer Luftwechsel stattfand, wuchsen regelmässig zu Würfeln. Eine Steinsalzplatte wurde am 31. Aug. 1868 eingelegt: sie wog damals . . . . . . 1,120 Grm.

dieselbe wog am 7. Oct. 1868 1,492 »

» » » 7. Juni 1869 2,620 »

und am Tage des Vortrags, am 2. Aug. 1869 3,020 »

Die neu gebildeten Kochsalzwürfel wurden in ihrer Lösung liegend vorgezeigt.

Derselbe sprach 2) über die Verbreitung des Fluors auf der Erde. Das Fluor gehört in der Natur zu den in kleiner Menge vorhandenen Elementen. Seine häufigste und massenhafteste Verbindung ist die mit Calcium als Flussspath, und als solches findet es sich in kleinen Mengen im Meerwasser aufgelöst. In dem Kesselsteine der transatlantischen Dampfschiffe lässt es sich mit Leichtigkeit nachweisen. Ebenso leicht kann man nachweisen, dass es sich in den Meeresconchylien befinde, und mit diesen gelangt es in die Kalkgebirge. Aus den Kalkgebirgen scheidet es sich mit dem in den Schalen enthaltenen phosphorsauren Kalke auf Gängen als Flussspath, als Apatit, oder wo der phosphorsaure Kalk vorwiegend ist, als Phosphorit aus. Berzelius fand Phosphorsäure in Flussspath (Pogg. 1,37) und alle Apatite und Phosphorite enthalten Fluorcalcium. Die beständige Begleitung dieser beiden Körper stammt von ihrem gemeinschaftlichen Vorkommen im Kalk, dann in den Conchylien, zuletzt im Meerwasser ab. Auf diesem Wege gelangt das Fluor in das Festland, und die übrigen fluorhaltigen Verbindungen können auch hier durch das zufällige Begegnen mit andern Verbindungen erklärt

werden. Nirgend aber findet man eine eigentliche Lagerstätte des Fluors, und wo es sich in grösseren Mengen als Flussspath oder Kryolith findet, liegt entweder das Kalkgebirge, aus welchem es stammt, dabei, oder es lässt sich der Zersetzungsprocess angeben, durch welchen es in einer besonderen Form niedergelegt wurde.

Als Berzelius *) seine classische Untersuchung der Karlsbader Quellen anstellte, fand er in diesem Wasser und in dem Sprudelstein kleine Mengen von Fluorcalcium und phosphorsaurem Kalk neben den grossen Mengen kohlensauren Kalkes, woraus die Sprudelschale besteht, und wodurch sich die Ausflussmündungen dieser Quellen jährlich verstopfen. Es folgt aus diesen Beobachtungen, dass die kohlensäurehaltigen Quellen im Innern der Erde ein Kalkgebirge berühren, welches seinen Gehalt an Fluor und Phosphorsäure noch nicht verloren hat. Es fehlte auch nicht eine kleine Menge kohlensaurer Bittererde, welche in allen Conchylien enthalten ist, nur setzte sich diese nicht in dem Sprudelsteine ab, sondern blieb im Wasser gelöst, und kam damit zum Abfluss in die Tepel. Wir sehen also jetzt das Vorkommen von Fluor und Phosphorsäure in dem Karlsbader Wasser nicht blos als eine chemische Curiosität an, sondern als eine geologische Thatsache, welche mit der Zusammensetzung des Meerwassers durch eine dazwischenliegende Reihe von Metamorphosen in Verbindung steht.

So wohl der Flussspath als der phosphorsaure Kalk sind nicht absolut unlöslich, wie ihre deutlichen Krystalle beweisen, allein sie sind doch sehr schwer löslich, vorzüglich, wenn sie einmal Krystallform angenommen haben. Dass Fluorcalcium im Karlsbader Wasser aufgelöst ist, veranlasste Berzelius **) zu untersuchen, vermöge welchen Lösungsmittels er gehalten werde.

Frisch gefälltes Fluorcalcium mit kohlensaurem Gase in destillirtem Wasser geschüttelt und die Flüssigkeit nach längerem Absetzen filtrirt, gab beim Kochen nur eine unbedeutende Trübung von Fluorcalcium. Als aber eine andere Menge mit kohlensaurem Natron und Kohlensäure geschüttelt wurde, gab die gesättigte Flüssigkeit nach dem Filtriren und Aufkochen eine „bedeutende“ Trübung von Fluorcalcium. Es ist hieraus klar, sagt Berzelius, dass das Natron-Bicarbonat das eigentliche Auflösungsmittel des Flussspathes im Karlsbader Wasser ist.

Diese Thatsache erklärt einerseits, wie Fluorcalcium in der Erde in grösserer Menge in Circulation kommen könne, indem diese Bedingungen sich leicht finden. Reste von alkalihaltigen Silicaten sind in jedem Ackerboden vertheilt, und Kohlensäure entsteht beim Verwesen organischer besonders pflanzlicher Reste. Es kommen also

*) Gilberts Annalen d. Phys. 74, 113.
**) Gilb. Ann. 74,156.

durch diese Vorgänge grössere Mengen von Fluormetallen in Kreislauf, und beim Begegnen anderer Verbindungen können hieraus fluorhaltige Mineralien entstehen. Es schliesst sich hieran eine geologische Thatsache, welche bis dahin keine Erklärung gefunden hat. Die Knochen fossiler Landthiere, welche auch im Schuttboden gefunden wurden, enthalten nach allen Untersuchungen grosse Mengen von Fluor. Selbst Knochenreste aus historischer Zeit zeigten häufig ungewöhnliche Mengen von Fluor. Da man nun nicht annehmen kann, dass sich seit 1 bis 2000 Jahren die Natur der lebenden Wesen in einer Weise verändert habe, wie es der ungleiche Gehalt an Fluor vorauszusetzen nöthigen würde, so bleibt nichts natürlicher anzunehmen, als dass diese grössere Menge Fluor im Laufe der Zeiten von aussen hinzugekommen sei. Der Vorgang, durch welchen dies geschehen kann, ist oben nachgewiesen. Der Vortragende liess eine geätzte Glasplatte circuliren, auf welcher die Worte: „Geätzt mit Mammuthzahn" zu lesen waren.

Derselbe sprach 3) über bandförmige Gypsstalactiten. In der Barbarossahöhle bei Frankenburg, am südlichen Rande des Kyffhäusergebirges, finden sich an der Decke bandförmige, $^1/_2$ bis 1 Fuss breite und 1 bis 3 Fuss lange, gekrümmte, frei herabhängende oft einen Zoll dicke Tafeln, welche der führende Bergmann mit Fellen vergleicht, die der Weissgerber zum Trocknen ausgehangen habe. Sie sind wellig gebogen mit parallelen Schichten von ganz weisser und etwas grauerer Farbe, welche so regelmässig abwechseln, dass man darin Jahresringe zu erkennen glaubt, als wenn zu einer bestimmten Jahreszeit reinere Flüssigkeiten zum ansetzen kämen. Die ganze Bildung beruht offenbar auf einer Auslaugung der oberen Schichten und Absetzen des gelösten Stoffes durch Verdunsten an der freien Luft der Höhle. Vielfach sind diese Massen mit unregelmässigen Rissen versehen. welche aber keine vollständige Trennung bewirken.

Kalte Salzsäure entwickelt keine Blasen; beim Kochen steigen einige Bläschen auf, deren Gewicht sich bei 2 Grm. Substanz auf 3 Milligramm (in dem Kohlensäureverlustapparat) ergab. Die salzsaure Lösung ist schwach gelb gefärbt von Eisen, dessen Menge sich mit Jodkalium bestimmt in 2 Grm. Substanz = 3,311 CC $^1/_{10}$ unterschwefligsaurem Natron = 0,0024 Grm. Eisenoxyd oder 0,12% ergab.

2 Grm. Substanz verloren durch Glühen 0,415 Grm. im Gewicht = 20,75%; Gyps mit 2 At. Wasser verlangt $\frac{18.100}{86} = 20.9\%$. woraus schon die Zusammensetzung hervorgeht.

Zur Bestimmung der Schwefelsäure wurden 2 Grm. der Substanz mit Wasser fein zerrieben und mit 30 CC. normal kohlensaurem Natron längere Zeit gekocht. Es entstand daraus kohlensaurer Kalk und die Schwefelsäure ging in Lösung. Das kohlensaure Na-

tron hatte also an Alkalität verloren. Das vom kohlensauren Kalk abfiltrirte Wasser mit Cochenill und normaler Salpetersäure titrirt, erforderte 7,2 CC davon, und dies von 30 CC abgezogen lässt 22,8 CC normal kohlensaures Natron, welche $22{,}8 \times 0{,}086 = 1{,}9608$ Grm. = 98,04% wasserhaltigem Gyps entsprechen. Die mit Salpetersäure austitrirte Flüssigkeit gab mit Chlorbaryum einen starken Niederschlag von schwefelsaurem Baryt. Die ganze Erscheinung bietet geologisch keine Schwierigkeit dar.

4) Der Vortragende legte die Entstehung des Torfes auf dem hohen Fenn zwischen Eupen und Montjoie in 5 verschiedenen Perioden vor, von dem frischen Moose bis zum fertigen Torf. Auch dieses Vorkommen bietet grologisch nicht die geringste Schwierigkeit dar, weil es sich unausgesetzt an freier Luft wiederholt. Es ergab sich dem Redenden aus der Anschauung des hohen Fenn's die absolute Unmöglichkeit, dass die Torfbildung mit der Steinkohlenbildung in irgend eine Beziehung gebracht werden könne, wie dies von einigen Botanikern, unter andern von dem kürzlich in Wien verstorbenen Prof. Unger geschehen ist. Bei der Torfbildung entsteht niemals eine glatte Oberfläche, wie die Steinkohlen sie unter den Schieferthonen zeigen. Werden Torfe mit Schlamm überzogen, was auf dem Fenn gar nicht geschehen kann, so senkt sich dieser zwischen die frischen und halbvermoderten Pflanzen, und Lettenschichten können sich nicht ausbilden. Ausserdem ist die Gegenwart von Rollsteinen und Bruchstücken von Thonschiefer ein Umstand, der auf offenem Meere gar nicht vorkommen kann und auch in den Steinkohlen niemals vorkommt. Die verschütteten Rollsteine können im Torfe aber auch niemals verschwinden.

5) Der Redner zeigte ferner den Uebergang von Thonschiefer in krystallinischem Grünstein, wie er sich nahe an der Golschthalbrücke bei Reichenbach in Sachsen zeigt. Vollständig blätterige Schieferung und krystallinische Grünsteine in inniger Berührung, ein Beweis, dass die Metamorphose der Sedimentgesteine nur auf nassem Wege geschehen ist, wie dies schon früher für die Porphyre von Kreuznach nachgewiesen worden ist.

6) Sandstein mit versteinerten Wellen aus einem Steinbruche bei Deidesheim. Diese sogenannten rippling marks der Engländer sind in kleinen Aestuarien die Wirkung von stehenden Wellen, welche sich nahe am Lande ausbilden. Es ist die Wirkung des Wellenschlags auf die eben abgesetzten Sand- oder Thonschlammschichten. Nach einer Ueberschwemmung der niederen Strassen von Bonn fanden sich diese wellenförmigen Gebilde in dem Schlamme, der sich rechts vom Rheinthor in den Ecken der vorspringenden Mauer abgesetzt hatte. Da sich auch Fussspuren von Thieren und Regentropfen in ähnlicher Weise ausgedrückt finden, so ist die Erklärung nicht zwei-

felhaft. Auch im Thonschiefer finden sich diese Wellen, besonders schön an der Schweppenburg im Brohlthal.

Dr. Herwig machte im Anschlusse an frühere Mittheilungen einige weitere, seine Untersuchungen über die Dampfdichten betreffend. Die neuen Versuche gingen zu etwas höheren Drucken hinauf, als die frühern. Das Aethylbromid zunächst zeigte für 4 Temperaturen zwischen 16,2° und 43° (welchen Grenztemperaturen die Maximalspannungen von 334 und 904 mm. entsprechen) ähnlich, wie der Aethyläther und das Wasser, eine Störung in Folge besonderer Adhäsion des Dampfes an den Wänden des Apparates. Indessen waren die Verhältnisse der Dampfdichten doch ausgeprägt genug, um erkennen zu lassen, dass auch das Aethylbromid dieselbe Grösse der Abweichung des reingesättigten Dampfes vom Mariotte'schen Gesetze besitzt, wie in gleichen Temperaturen die 5 früher untersuchten Dämpfe.

Eine Untersuchung des Schwefelkohlenstoffdampfes in derselben Röhre, worin auch das Aethylbromid untersucht war, liess ebenso wenig eine Spur von Adhäsion des Dampfes an den Wänden erkennen, wie die bereits früher mit dem Schwefelkohlenstoffe (in einer andern Röhre) angestellten Versuche. Sorgfältige und besonders zahlreiche Messungen in den Temperaturen 40° und 50° (entsprechend den Maximalspannungen 614,5 und 856,5 mm.) ergaben in Uebereinstimmung mit den frühern Beobachtungen, dass der Dampf in der Temperatur 40° bei einem Volumen bereits die constante kleinste Dichte besass, bei welchem er in der Temperatur 50° noch eine merklich grössere Dichte zeigte. Der Vortragende erwähnte die Möglichkeit einer Verwandtschaft zwischen dieser Erscheinung und der von Regnault beobachteten, wonach für Atmosphärendruck die specifische Wärme des Schwefelkohlenstoffdampfes mit der Temperatur wuchs.

Prof. Hanstein sprach über die Resultate zweier pflanzen-entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten, die auf seine Anregung in der letzten Zeit im botanischen Institut zu Poppelsdorf ausgeführt sind.

Trotz vieler Beobachtungen über die Entwicklung der Blüthen-Organe und das Zustandekommen ihrer gesetzmässigen Stellungsverhältnisse ist bisher die Frage, ob fehlende Blüthen-Phyllome oder Phyllom-Kreise nur nach ihrer wirklich erfolgten Anlage „abortirt," oder überhaupt garnicht angelegt seien, noch nicht ausreichend durch Zurückgehen auf die ersten Zellen-Anlagen der Blüthe klar gelegt Ebenso ist auch die Natur der Samenträger und des Samenknöspchens selbst trotz ausgezeichneter Arbeiten hierüber, noch keineswegs

über jeden Zweifel erhoben, vielmehr lassen sich manche Entwicklungsvorgänge an normalen Organen nicht mit den aus abnormen gefolgerten Ansichten in Einklang bringen. So hat der Vortragende aus mancherlei Beobachtungen die Ueberzeugung gewonnen, dass ebenso, wie überhaupt die Function im Pflanzenkörper durchaus nicht an morphologisch gleichwerthige Organe gebunden ist, so auch das zu bestimmtem Zweck gestaltete Samenknöspchen sehr verschiedenen morphologischen Ursprungs, zuweilen als Differenzirungsproduct der Axe unmittelbar, ja sogar als überhaupt nur unvollkommen differenzirt vorkommen könne, wie dies ja schon aus den Beobachtungen Hofmeisters und Anderer, bes. an Loranthaceen, Balanophoreen etc. zu entnehmen ist.

Da nun besonders gewisse abweichend gebaute Blüthen-Gestaltungen hierüber mancherlei neuen Aufschluss versprechen, so veranlasste der Vortr. zunächst den Assistenten des bot. Institutes, Herrn Schmitz, eine genaue Entwicklungsgeschichte der Blüthen einiger Piperaceen-Gattungen vorzunehmen, deren nicht unwichtige Ergebnisse nunmehr besonders an dem Beispiel der *Peperomia repens* H. B. K. dargelegt wurden. Es ergab sich für diese Art Folgendes, das mehr oder weniger für die ganze Familie Gültigkeit besitzt. Den Bau des Vegetationsscheitels des Blüthenkolbens fand H. Schmitz dem vom Vortragenden aufgefundenen Gesetze ganz entsprechend: Eine Dermatogenschicht und 2 Periblemschichten umhüllen das anscheinend ordnungslose Plerom-Meristem. Unter diesen bildet das Plerom in sich allmählich die Gefässbündel aus, die jedoch nicht, wie Sanio für die vegetative Stammaxe angibt, in einem besonderen „Verdickungsring" entstehen, sondern als einzelne Procambium-Stränge je auf eine Gruppe von Plerom-Meristemzellen als Mutterzellen sich zurückführen lassen. Von den beiden Periblemschichten ist die äusserste dazu bestimmt, die Seitenorgane aus sich zu erzeugen, die innere dagegen, das Gewebe der Rinde zu bilden, und theilt sich desshalb die innere wiederholt tangential, während die äussere stets nur aus einer einzigen Zellenlage besteht. Die Anlage der Blätter, — der Blüthentragblätter, — lässt sich bis auf einige Zellen dieser äussersten Zellschicht zurückführen, die durch tangentiale Theilung und nachträgliche Streckung der so entstandenen Tochterzellen die Epidermis auftreiben und so den ersten Entwicklungszustand des Blattes darstellen. Bis auf die Zellen eben dieser Zellschicht lässt sich auch die Anlage der in den Achseln jener Tragblätter stehenden Blüthenknospen zurückführen. Einige dieser Periblemzellen theilen sich tangential und bilden so zwei Lagen von je 3 Zellen, von denen die äussere Lage stets nur senkrecht zur Fläche sich theilt und so eine einzelne Periblemschicht des Achselsprosses bildet, die innere dagegen meist tangential sich weiter theilt und so das Plerom des Blüthensprosses her-

stellt. Auch hier wird die Epidermis aufgetrieben und folgt durch zahlreiche Theilungen senkrecht zur Fläche dem erhaltenen Impuls. So entsteht also das Meristem der Blüthenaxe, dessen Differenzirung in Plerom, Periblem und Dermatogen in der ersten Anlage begründet ist, analog der Entwicklung des Embryons aus der Keimzelle. Von einer einzelnen Mutterzelle des ganzen Blüthensprosses oder einer Scheitelzelle desselben konnte Herr Schmitz nichts wahrnehmen. An diesem Achselspross entstehen nun zu beiden Seiten schräg nach vorn gerichtet 2 Staubblätter und darauf folgend ein einzelnes ringförmiges Fruchtblatt, dessen Rückenlinie dem Tragblatt zugewandt ist und so mit den beiden Staubblättern alternirt. Die Entstehung des Carpidiums lässt namentlich sich bis auf tangentiale Theilungen einzelner in einen Ring angeordneter Periblemzellen zurückführen (die Entwicklung der Staubblätter ebenfalls, zwar nicht bei der vorliegenden Art, doch sehr deutlich bei Steffensia), in deren Mitte die Spitze der Blüthenaxe später durchwächst und die Samenknospe bildet. Die Entwicklung dieser letzteren durch directe Umformung der Axenspitze ward besonders genau untersucht, und festgestellt, dass eine der obersten Zellen des Plerom's selbst zum Embryosack wird, während das einzige, hier vorhandene, 2 Zellenlagen starke Integument seiner Entstehung nach sich bis auf einzelne Dermatogen-Zellen zurückführen liess, mithin als Trichom oder Hautgebilde aufzufassen ist. Von Perigonblättern fand Herr Schmitz bei sämmtlichen von ihm untersuchten Piperaceen keine Spur, auch keine unterscheidbare tangential getheilte Periblem-Zelle, wodurch die erste Anlage derselben hätte angedeutet sein können, so dass es als sicher hingestellt werden kann, dass dieselben auch der Anlage nach überhaupt nicht vorhanden sind, wie bei der vorliegenden Art auch nicht einmal das dritte Staubblatt, das sonst bei verwandten Gattungen (Steffensia etc.) als drittes Glied des Staubblattwirtels sich findet. Somit ist also auch hier ein bestimmter Fall nachgewiesen, dass bei einer phanerogamen Pflanzenfamilie die Blüthe nur aus Staubblättern und Fruchtblatt besteht, die Bildung von Perigonkreisen aber von Anbeginn unterbleibt.

Die mit der jetzt fast allgemein angenommenen morphologischen Deutung der Samenknospe der Phanerogamen so wenig übereinstimmende Entwicklung der Samenknospe durch besondere Ausbildung der Spitze der Blüthenaxe veranlasste ferner Hrn. Schmitz zu einigen vergleichenden Untersuchungen der Entwicklungsgeschichte anderer Samenknospen, durch deren Ergebniss die vom Vortragenden gehegte und ausgesprochene Anschauung ihre Bestätigung fand. Nach der von Cramer ausführlicher begründeten, jetzt fast überall geltenden Ansicht entsteht die Samenknospe oder vielmehr der Eikern stets auf der Fläche von Blattorganen, — Blatt-

zipfeln oder ganzen Blättern, — die sich alsdann in Form von Integumenten um den halbkugeligen Eikern herumlegen. Und desshalb besitzt der Eikern selbst nach dieser Ansicht auch stets Blattnatur. Zunächst aber ist durch diese Entwicklungsgeschichte der Eikern der Piperaceen als directes Ende der Blüthenaxe dargethan, dann aber sind nach den Darstellungen von Hofmeister und Eichler die Samenknospen der Helosideen und Loranthaceen und ausserdem noch wahrscheinlich sämmtlicher Polygonaceen und mancher anderer Familien ähnlichen Ursprungs, so dass somit der Knospenkern weder stets Blatt- noch stets Axen-Natur besitzen kann. Er dürfte vielmehr als eine zum Zweck der Bildung des Embryosackes angelegte besondere Zellengruppe von variabeler morphologischer Stellung zu betrachten sein. Ferner aber hält Herr Schmitz die Integumente ebenfalls ihrer Entstehung nach für verschiedener Natur, insofern die einen als wirkliche Blätter oder Blattheile zu betrachten sind, — und das sind fast sämmtliche äusseren Integumente der hängenden Samenknospen (cf. Cramer), — die anderen aber als Erzeugnisse der Oberhaut nur die Bedeutung von Trichomen besitzen, nämlich die grosse Mehrheit der inneren Integumente. Den einfachsten Fall bieten manche Loranthaceen und die Gattung *Crinum*, indem hier einerseits bei den Loranthaceen die Spitze der Axe nach Erzeugung der Carpidien vollständig aufhört, weiter zu wachsen, im Inneren derselben aber einzelne Zellen zu Embryosäcken sich umbilden, so dass hier von einer besonders differenzirten Samenknospe eigentlich gar nicht die Rede sein kann, andererseits bei *Crinum* der eingeschlagene Blattrand des Fruchtblattes in seinem Gewebe eine einzelne Zelle zum Embryosack ausbildet, ohne dass eine weitere besondere Differenzirung von Eikern und Integumenten stattfände. An diesen letzteren Fall schliesst sich die bei weitem am häufigsten auftretende Art und Weise der Bildung der Samenknospe an, dass nämlich, ganz wie Cramer es darstellt, auf einem Blattzipfel des Fruchtblattes oder einem besonderen „Samenblatte" als seitlicher Auswuchs der Eikern entsteht, um den alsdann der tragende Blatttheil als äusseres Integument herumwächst, während der Eikern selbst bald aus seiner Epidermis ein inneres trichomartiges Integument sich erzeugt (*Liliaceae* etc.), bald nackt bleibt (*Labiatae* etc.) Dieser Gestalt der Samenknospe steht die Ausbildung derselben bei den Piperaceen am schärfsten gegenüber. Dass noch viele erhebliche Modifikationen der Gestaltung der Samenknospen existiren, ist selbstverständlich (es bedarf nur der Erinnerung an die Orchideen, Cytineen etc.), doch ist die Besprechung derselben einer ausführlicheren Mittheilung vorbehalten.

Die andere Arbeit, zu welcher der Vortr. den Herrn stud. Reinke angeregt hatte, betrifft die Fortentwicklung der Phane-

rogamen-Wurzel und schliesst sich an die vom Vortragenden in der Sitzung vom 5. Juli d. J. mitgetheilten Beobachtungen desselben über die Anlage und erste Ausbildung des dikotylen Keimes unmittelbar an. Herr Reinke hat zunächst an den Beispielen von *Stellaria media* und *Cerastium triviale* die erste Anlage der Hauptwurzel am Keim mit der in oben genannter Sitzung von *Capsella bursa pastoris* mitgetheilten übereinstimmend gefunden, d. h. die *Radicula* tritt als primäres Organ auf, und die Wurzelhaube entsteht durch wiederholte tangentiale Theilung des Dermatogens.

Die Bildung der Wurzelhaube wurde im Wesentlichen durchaus übereinstimmend gefunden an einer hinreichenden Anzahl der verschiedensten Familien, wodurch der Schluss gerechtfertigt erscheint, dass die Wurzelhaube bei allen Dicotylen aus dem Dermatogen stamme, dass durch jede tangentiale Theilung desselben je eine Haubenkappe gebildet werde, die nun ihrerseits durch weitere Theilung, namentlich über dem Scheitel, mehrschichtig zu werden vermag. Die Theilungsfolge der einzelnen Zellen hebt über dem Scheitel an und setzt sich über eine grössere oder geringere Dermatogenkappe fort, sie ist daher als centrifugal zu bezeichnen. Eine Ausnahme davon ward bisher nur in *Trapa natans* gefunden; die Hauptwurzel dieser Pflanze bringt es nicht zur Bildung einer eigentlichen Wurzelhaube, es finden in der Regel nur tangentiale Theilungen einzelner Dermatogenzellen statt, das junge Dermatogen der Seitenwurzeln dagegen scheidet Kappen in centripetaler Zellenfolge ab, die über dem Scheitel liegenden Zellen theilen sich zuletzt.

Was das Spitzenwachsthum der Dicotylen-Wurzeln anlangt, so verhält sich dasselbe durchaus analog dem Wachsthum des Stamm-Vegetationspunktes. Im Urmeristem des Scheitels sind deutlich drei Histogene erkennbar, deren eines, das Dermatogen, die Epidermis, deren zweites, das Periblem, die Rinde und deren drittes, das Plerom, das Fibrovasalsystem und das Mark liefert. Die Physiognomie des Wurzel-Vegetationspunktes ist nur dadurch eine vom Stamme etwas verschiedene, als die Initialgruppen bedeutend kleiner sind und die Segmentzellen derselben sich viel eher in gleichlaufende Längsreihen anordnen.

Der Bau der Seitenwurzeln stimmt im Wesentlichen mit dem der Hauptwurzeln vollkommen überein. Bei den meisten Pflanzen findet die Anlage derselben erst statt, wenn es in der Mutterwurzel zur Bildung von Gefässen gekommen ist, bei anderen, wie *Trapa natans*, werden Seitenwurzeln schon im procambialen Zustande angelegt; bei *Impatiens* endlich findet die Anlage schon früher, im Embryon, statt, ein Schnitt durch einen reifen Samen zeigt vier völlig ausgebildete Seitenwurzel-Anlagen.

Dennoch findet keine Auszweigung aus dem Vegetations-

punkte von Wurzeln statt; alle Seitenwurzeln sind adventiv im strengsten Sinne.

Die Seitenwurzeln gehen immer aus dem Pericambium (im Sinne Nägeli's) hervor; ihre Entwicklung wurde bei mehren Pflanzen übereinstimmend gefunden. Bei *Trapa natans* z. B. ist sie folgende: Eine Gruppe von Zellen des einschichtigen Pericambium-Mantels theilt sich radial; die neu entstandenen Zellen strecken sich in derselben Richtung und theilen sich dann tangential; die obere der beiden Schichten liefert das Dermatogen. Während die untere Schicht sich erst radial streckt und dann tangential fächert, wird das Dermatogen dadurch aufgetrieben und zu radialer Theilung veranlasst. Dann theilt auch das Dermatogen sich tangential. Die obere Segmentschicht ist die erste Haubenkappe. In dem mittlerweile halbkugligen Gewebekörper theilen die im Scheitel unmittelbar unter dem Dermatogen liegenden, durch Fächerung der ursprünglich einschichtigen sub-dermatogenen Gruppe entstandenen Zellen sich in Bezug auf die Körperform der jungen Anlage radial, und werden dadurch zu Periblem-Initialen. Die darunter liegenden theilen sich durch Scheidewände senkrecht zur Axe, und bilden dadurch dieser parallele Längsreihen; sie erscheinen als Plerom-Mutterzellen, und ist der Vegetationspunkt der jungen Wurzel somit constituirt.

Die Gefässbildung in der jungen Wurzel schreitet centripetal vor, und scheinen die ersten, engen Gefässe bei den meisten Wurzeln deutlich abrollbare Spiralbänder zu besitzen.

Was die Wurzeln der Monocotylen anlangt, so scheint hier dasselbe Wachsthumsgesetz zu gelten, wie bei den Dicotylen. Die bezüglichen Untersuchungen bedürfen noch der Vervollständigung, doch zeigen einige darauf geprüfte Graswurzeln, — *Zea, Glyceria,* — dieselbe Zusammensetzung des Vegetationspunktes, wie bei den Dicotylen, während die Seitenwurzeln von *Pistia* sich in ganz gleicher Weise entwickeln, wie die von *Trapa*: nirgends eine Scheitelzelle, welche das Wachsthum einleitet, wie bei den Kryptogamen, stets folgt eine Gruppe von Zellen dem gemeinsamen, einheitlichen Gestaltungstriebe.

Somit hat die Vermuthung des Vortr., die er in seiner Mittheilung über die Scheitelzellgruppe (3. Aug. 1868) ausgesprochen hat, dass sich zwischen der Fortentwicklung der Wurzelspitze und der der Stammspitze grössere Uebereinstimmung finden werde, als bisher angenommen wird, ihre Bestätigung gefunden.

Im Mitgliederverzeichniss der medicinischen Section ist irrthümlich ausgelassen: Dr. Eberhard Peters, Vorsteher der Privatirrenanstalt zu Kessenich, aufgenommen den 14. März 1866.

Chemische Section.

Sitzung vom 7. August.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Die Sitzung fand ausnahmsweise in Maria-Laach statt: Herr L. Dressel, S. J. hielt folgenden Vortrag über die Gegend des Laacher See's.

Meine Herren! — Mit Vergnügen komme ich der an mich ergangenen Einladung entgegen, in einem kleinen Vortrage die geognostisch-geologischen Verhältnisse der Laachergegend zu erläutern. Zweck dieses Vortrages ist nicht, neuentdeckte Verhältnisse mitzutheilen — einiges weniges Neue wird er jedoch immerhin zu bieten vermögen —; er soll vielmehr die schon bekannten Verhältnisse gemeinverständlich und klar darlegen, auf dass die morgen anzustellende Excursion mehr an Interesse gewinne. Nicht wissend, wohin sich der Ausflug richten würde, schien es am zweckmässigsten, ein kurzgedrängtes geognostisch - geologisches Gesammtbild der Laachergegend zu entwerfen. Zu specielleren Bemerkungen wird sich morgen an Ort und Stelle von selbst Gelegenheit bieten.

An eigentlich sedimentären Bildungen bietet Laach und seine Umgegend wenig des Bemerkenswerthen. Wie zu beiden Seiten des Rheins von Bingen bis Bonn finden sich auch hier vom gesammten Complex der älteren Sedimentärformationen nur das Devon und Tertiär. — Die Devonformation wird durch die höchst einförmigen Coblenzer Grauwacken- und Thonschiefer gebildet. Auffallend an ihr ist nur dieses, dass sie trotz der so gehäuften Vulkandurchbrüche in ihrer Lage nicht merklich gestört wurde, wie dieses Herr Vogelsang noch neulich nachzuweisen sich bemühte. Ich habe die Schichtenlage ebenfalls an zahlreichen Puncten gemessen und fand dabei allerdings mehrfache kleinere Abweichungen von der normalen Lage, doch liess sich ein Zusammenhang zwischen diesen Abweichungen und der Vulkanthätigkeit nicht ermitteln. Auf tief niedergehende Spaltungen, hervorgerufen durch die vulkanischen Eruptionen, scheinen mir jedoch immerhin die höchst zahlreichen an das Vorkommen von Devonschiefer geknüpften Sauerquellen und Kohlensäureexhalationen ganz bestimmt hinzuweisen, wie ich dieses in meiner Schrift über die Basaltbildung weiter ausgeführt habe. — Die nächst jüngere Formation unseres Gebietes ist das Tertiär. Lager tertiären Braunkohlensandes und Braunkohlenthones mit oder ohne eingelagerte Braunkohlen mögen wohl vor der Eruptionszeit ziemlich allgemein den Devonschiefer bedeckt haben — dies beweisen die allgemein verbreiteten Blöcke tertiären Süsswasserquarzes —; jetzt aber treten ihre Reste nur mehr sporadisch auf. So liegt weisser und rothbunter tertiärer Thon auf der Devonschieferterrasse am Nordrand unseres See's. Bedeutendere Ablage-

rungen tertiären Sandes und Thones umsäumen die Abhänge der Höhen bei Niedermendig, Obermendig, Cottenheim und Thür. Ohne Zweifel bilden sie die Unterlage der Lava und vulkanischen Producte in der ganzen Gegend von Niedermendig bis gegen den Laachbach hin. Ebenso ziehen sie sich bei Cottenheim unter die stromartig ergossene, weithin sich verflachende Lava hinab und werden nordöstlich davon von Diluvialbildungen überdeckt. Andere unbedeutendere Tertiärvorkommen wurden noch beobachtet bei Bell, am Krayerhof und beim Perlhofe, in der Nähe der Ruine Olbrück. Von letzterem ist es jedoch zweifelhaft, ob es dem Tertiären noch zuzurechnen sei, jedenfalls wäre es dann nur vom Alter des Pliocänen, während die anderen Tertiärvorkommnisse dem oberen Oligocänen angehören. — Die nachtertiären Diluvialbildungen, der Löss und der Lehm unseres geognostischen Bezirkes bieten schon mehr Interesse; denn ihre Schichten greifen schon in die vulkanischen Bildungen ein und geben so Anhaltepuncte für die Zeitbestimmung der Eruptionsthätigkeit. Wir werden desshalb unten nochmals auf sie zu reden kommen. Ausser den Löss- und Lehmbildungen liegen noch da und dort diluviale Kiesgerölle, Sand und Lehm auf den Thonschieferplateau's gerade so, wie dieses auch in den an unsere Vulkangegend angrenzenden Gebieten des Rheinthales der Fall ist. Die jüngsten Sedimentärbildungen, die Alluvialbildungen treten zunächst in den Thal- und Bacheinschnitten wie gewöhnlich auf. Schon mehr characteristisch für unsere Gegend möchten jene Bildungen sein, welche sich in manchen kesselförmigen Vertiefungen ablagerten, so z. B. die rings um den ganzen Laachersee abgesetzten Schichten. Sie bestehen aus abwechselnden Schichten von mehr oder weniger groben Geröllen und Sand, der durch die mechanische Verkleinerung ersterer, d. i. der vulkanischen, zumal trachytischen Bomben und der Thonschieferbruchstücke sich bildete, dann aus Schichten von Muschelmergel mit wohlerhaltenen Conchylienschalen, aus Torf- und Kieselguhrlagen. In diesen Schichten fand ich vor mehr denn 1 Jahre am Nordufer des See's Reste verschiedener Artefacta. Die Stelle, an der dieselben sich fanden, liegt 3 Fuss unter der Oberfläche des Landes, welches bei der letzten Tieferlegung des See's gewonnen wurde. Zu oberst tritt eine Schicht von Thonschieferbruchstücken auf, Reste des noch in der Nähe davon anstehenden Schiefergesteins, dann folgt eine 1—1$^1/_2$ Fuss mächtige Schicht Muschelmergels, die nach unten reich an Kieselguhr wird und dann in eine braunrothe sandige Schicht übergeht. Die unter der Muschelmergelschicht gefundenen Gegenstände sind: zwei merkwürdige, 3$^1/_2$ Zoll lange Zinndrähte, von denen jeder zu einem Ring zusammengebogen war, bearbeitete Kupfergegenstände, verkohlte, behauene Holzstämme. In einer zu Anfang dieses Jahres auf der entgegengesetzten Seite des See's gemachten Ausgrabung an einer

weiter vom Seeufer abgelegenen Stelle fand P. Wolf. S. J., in den oberen, aus Sand und Geröllen bestehenden Schichten Scherben gebrannter Thonwaaren und Ziegelsteinfragmente, denen bis auf 6 Fuss Tiefe einzelne seltenere Bruchstücke von Gefässen aus terra cotta, also römischen Ursprungs, sich beigesellten. In einer Tiefe von $7\frac{1}{2}$ Fuss stiess man auf die linke Orbita von Equus, auf einen Schädel von Canis familiaris oder lupus und andere Knochenfragmente. Thonscherben zeigten sich noch in den $9\frac{1}{2}$ Fuss tief liegenden Schichten eines blauen, Kieselguhr haltenden Thones mit zwischenliegenden Torfmassen. Vor Kurzem stiess man auf der Südostseite des See's, hart am Ufer auf einen sehr roh gearbeiteten, aus einem Baumstamme gehauenen Kahn. Da derselbe noch nicht ganz ausgegraben, noch seine Lage völlig ermittelt worden ist, so lässt sich noch nicht mit Bestimmtheit aussprechen, ob die den Kahn einhüllenden Schichten die ursprünglichen Alluvialschichten sind, oder nur spätere Verschüttungen derselben. Jedenfalls beweisen alle diese Funde, dass die Cultur in dieser Gegend schon eine ziemlich hohe Stufe erstiegen hatte, als die Alluvialschichten sich absetzten. — Ganz ähnliche Schichten mit Kalktuffbildungen gewahrt man am westlichen Abhange des Tönnisteinerthälchens zwischen dem Bad »Tönnistein« und den Ruinen des Tönnisteinerklosters. Kunstgegenstände konnte ich in ihnen noch nicht entdecken, wohl aber fand ich gut erhaltene Reste recenter Pflanzen und Insecten: z. B. Blätterstiele und Aestchen von *Populus tremula*, Früchte von *Corylus avellana* und einer *Fagus*, sonderbare, ganz platte Kuppeln von einer *Quercus*-Art und andere noch nicht bestimmte Früchte, Holzrinden, Käferflügel. [1])

Bei weitem wichtiger als die Sedimentbildungen sind für unsere Gegend die Producte der Vulkanthätigkeit. Kein Punct Deutschlands bietet bei so geringem Umfange eine solche Mannigfaltigkeit von vulkanischen Gesteinen, wie das Laacherseegebiet. Doch je kleiner der Raum, auf den dieser Reichthum an Gesteinen zusammengedrängt ist, je grösser ihre bunte Durcheinandermengung ist, desto verwickelter werden die Verhältnisse und desto schwieriger fällt eine genetische Deutung. Kein Wunder also, wenn gerade dieser von Geologen so viel besuchte Punct, trotz der ausgezeichneten Arbeiten über ihn, unter denen an erster Stelle »der geognostische Führer zum Laacher See« von Herrn von Dechen und die vielen gediegenen Abhandlungen des Herrn vom Rath zu nennen sind, noch so Vieles zu erforschen übrig lässt. Einige allgemeinere Be-

1) Vergl. Geognostischer Führer zum Laachersee v. H. von Dechen. 1864. S. 259.

merkungen über die hauptsächlichsten Producte mögen auch hier genügen. Das älteste, massige Eruptivgestein unserer Gegend ist der Basalt. Zwar zeigen sich innerhalb des eigentlichen Vulkangebietes keine Basaltkuppen, wohl aber schieben einerseits die rheinischen Basalte ihre letzten Ausläufer genau bis zu unseren Vulkanen im Norden vor. Andererseits dringen die gehäuften Basaltmassen der hohen Eifel ebenfalls, im Westen bei Kempenich, unmittelbar bis an unser Vulkangebiet heran. Auf diesen Umstand und andere Gründe gestützt, sprach ich schon in meiner Schrift über die Basaltbildung die Ansicht aus, dass die einstige Vulkanthätigkeit in unserer Gegend nur die letzte Aeusserung jener grossen Eruptionsthätigkeit gewesen sei, welche in der Tertiärzeit von dem Siebengebirge an bis nach Ungarn hinein ausgedehnte Basaltplateaus und gehäufte Basaltkegel hervortrieb. — Der gewöhnliche Begleiter des Basaltes, der Phonolith, streckt seine Kegel im westlichen und nordwestlichen Theile unseres Bezirkes an mehreren Stellen aus den Tuffen hervor: so der Englerkopf, der Lehrberg in der Gegend von Kempenich und der fast im Centrum eines Leucittuff-Walles sich erhebende Burgberg bei Rieden. Andere Phonolithkegel: der Schillkopf und der Olbrückberg sind dem Grauwackenschiefer unmittelbar aufgesetzt. Ausserdem finden sich zahlreiche Phonolithblöcke in den Tuffen von Rieden und Bell eingebettet und liegen solche auf den Feldern um Bell, Laach, Ober- und Niedermendig herum. Alle diese Phonolithe sind durch ihre deutlichen aus der Grundmasse ausgeschiedenen Noseankrystalle ausgezeichnet. — Ein höchst interessantes, unserer Gegend eigenes Gestein ist der Leucitophyr von Rieden. Derselbe tritt in zwei Varietäten auf: als Selberger und als Schorenberger Leucitophyr. Er ist besonders dadurch bemerkenswerth, dass er neben den gegewöhnlichen mineralischen Bestandtheilen des Leucitophyr, nämlich neben Leucit, Augit und Magneteisen noch den Nosean als wesentlichen Gemengtheil enthält. In der Selberger Varietät tritt die Grundmasse fast ganz zurück und man hat oft nur ein Aggregat deutlicher, wohl ausgebildeter Mineralien vor sich; in der Varietät vom Schorenberge waltet die grünlich graue Grundmasse bedeutend über die porphyrartig in ihr liegenden Mineralien vor. Das Vorkommen dieses Gesteins ist ziemlich beschränkt. Zum Theil liegt es in Blöcken, die über ein Klafter Grösse erreichen, im Riedener Leucittuff, zum Theil scheint es gangartig den Leucittuff zu durchsetzen.

An diese noseanführenden Laachergesteine reiht sich endlich das merkwürdige Gestein des von den beiden Quellbächen der Brohl umschlossenen Perlerkopfes. Nach der Bestimmung des Herrn vom Rath wird es zusammengesetzt aus den Mineralien: Nosean, Sanidin Melanit, Hornblende, Titanit, Augit, von welchen letztere beide vielleicht nur unwesentliche Gemengtheile bilden. Das Gestein kömmt unimttelbar aus dem Thonschiefer heraus und bil-

det gegen N.-W. gleichsam den Grenz- und Eckstein des Laacher-vulkangebietes.[1])

Gehen wir nun über zu den eigentlichen Vulkanen. Unter Vulkan verstehe ich hier die Anhäufung von Lavamassen unmittelbar über oder um den Eruptionscanal herum, sei es in Form eines eigentlichen Vulkankraters oder nur eines Lavaschlackenberges, sei es mit oder ohne Lavaströme. Ihre Zahl ist für die geringe Ausdehnung des Vulkangebietes eine erstaunlich grosse. Auf einem Flächenraume von kaum 4 Quadratmeilen zählt man 30 solcher Vulkane. Zur näheren Characteristik derselben erlaubt die Kürze der Zeit nur einige wenigen Andeutungen über ihren formalen Habitus, ihre materiale Beschaffenheit und ihre genetischen Beziehungen. Ihrer formalen Ausbildung nach ordnen sich diese Vulkane in 4 Gruppen. Wir haben da zunächst solche, die vollkommen mit allem vulkanischen Zubehör ausgerüstet sind. Sie zeigen einen vollkommenen, aus Lavaschlacken gebildeten, nicht nach einer Seite geöffneten Kraterwall mit einem, oder in seltenen Fällen auch zwei Lavaströmen. Solcher Vulkane sind es etwa 10. Wohl am instructivsten unter ihnen sind der Bausenberg bei Niederzissen, der Veitskopf auf der N.-W.-Seite des Laacher Ringwalles, der Ettringer Bellerberg. — Es mag hier bemerkt werden, dass in der Schlucht, die sich vom Rotheberg gegen Glees hinabzieht, nicht weit unterhalb der steineren Brücke auf dem Wege von Bell nach Niederzissen, ein Lavastrom mit mächtigen Lavapfeilern ansteht. Dieser scheint noch nicht bekannt zu sein, da ich ihn noch nirgendwo erwähnt fand und ist wohl vom Rotheberg, oder vielleicht auch vom Laacherkopfe geflossen. Eine zweite Vulkanclasse bilden die Vulkane, die man wohl embryonische nennen kann. Es sind Vulkane, die nach einem einmaligen Auswurfe von Schlacken, dem ersten Stadium ihrer Eruptionsthätigkeit, schon für immer zur Ruhe sich legten. Sie bestehen aus einem einfachen Schlackenkegel über der Ausbruchsöffnung und zeigen weder Kraterbildung noch Lavaergiessungen. Zu dieser Classe gehören etwa 14 Laachervulkane. So beschaffen ist z. B. der Laacherkopf und der Korretsberg bei Kruft. Zwischen diesen beiden Ausbildungsarten der Vulkane liegen zwei andere in der Mitte, die vollkommener sind als die embryonischen Vulkane, aber nicht so vollkommen, wie die der ersten Gruppe; nämlich Vulkane mit einem mehr oder weniger deutlichen Krater, jedoch ohne seitliche Lavaergiessung und Vulkane mit einem Schlackenkegel, unter dem hinweg die Lava sich seitwärts stromartig ergoss, jedoch ohne Kraterbildung. Ein recht deutliches Beispiel von Vulkanen erster Art

1) Ueber alle diese obengenannten Gesteine vergl. vom Rath's Abhandlungen in Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellschaft 1862. S. 655 ff, 1864 S. 73 ff.

bietet der ganz frei aus der Ebene sich erhebende Weinberg, rechts an der Strasse, die von Niedermendig nach Andernach führt, dann auch der grosse, nach Süden offene Krater des Krufter-Ofens auf der S.-O.-Seit des See's. Der Sulzbusch hingegen und der Fornicherkopf repräsentiren Vulkane letzterer Art.

Bezüglich der materialen Beschaffenheit glaubte man bisher, die ausgestossenen Lavamassen in zwei Gruppen theilen zu müssen: in basaltische, d. i. solche von der Zusammensetzung des gewöhnlichen Basaltes und in Nephelinlaven, d. h. solche, die in ihrer Grundmasse Nephelin enthalten. Scheint nun auch diese Eintheilung nicht genug den Unterschied in der mineralogischen und chemischen Constitution zu bezeichnen, so kann sie einstweilen in Ermangelung einer besseren noch beibehalten werden; doch dürften viel mehr der Laven den nephelinhaltigen beigezählt werden müssen, als man bisher glaubte. Deutliche Nephelinkrystalle fand ich nämlich in den Höhlungen und Drusen und auf Kluftflächen der Lava des auf der Ostseite des See's anstehenden Lorenzfelsens, der Stöckershöhe ebendaselbst, des Krufterofens, des Rotheberges, der Mauerlei, der Lava, die vom Veitskopf zum Laachersee herabfloss, der Lava der Kunksköpfe, welche man bisher alle zu den Basaltlaven zählte. Hier will ich nur erwähnen, dass ich neulich in den Lavaschlacken des Hochsimmers mit blossem Auge und mit der Loupe deutlich erkennbare Noseankrystalle als Bestandtheil fand, die meines Wissens als solche in Laven noch nicht beobachtet wurden. Man sieht die Bruchflächen dieser feinporigen Schlacken ganz mit weissgrauen Puncten übersäet. Die Noseane sind nämlich weiss, gelblich und bräunlich weiss, in selteneren Fällen fleischroth. Die Krystalle sind von ziemlich gleichmässiger Grösse, etwa $^1/_2$ Linie Durchmesser, zeigen sehr oft vollkommene granatoedrische Ausbildung, hie und da sind sie auch wohl prismatisch gestreckt, ähnlich wie die Noseane mancher Sanidinbomben. Meist sitzen einzelne Krystalle den Wandungen der kleinen Blaseräume auf, welche sie oft ausfüllen, auch liegen sie mitten in der rothbraunen Lava. Ferner entdeckte ich in der dichten Lava des Lorenzfelsens eine Reihe ausgezeichneter, in Bezug auf ihr Vorkommen bemerkenswerther Krystalle als Drusenmineralien, nämlich ausser den schon erwähnten Nephelinen, Leucite, Noseane, Hauyn, Augite, Glimmer, Magneteisen, Apatit, prismatisch ausgebildete Titanite von 2 Linien Länge, eine von Säuren nicht angreifbare Feldspathart, wahrscheinlich Sanidin, und endlich ein honiggelbes, prismatisches, noch nicht näher bestimmbares Mineral. Wenn die Drusen mit diesen Krystallen völlig angehäuft sind, was jedoch seltener der Fall ist, zeigen diese Krystallaggregate eine auffallende Aehnlichkeit mit den alsbald zu erwähnenden Sanidinbomben. — Was das Genetische unserer Vulkane anbelangt, so scheinen dieselben desshalb besonderes Interesse zu verdienen, weil sie die

verschiedenen Entwicklungsstadien vom ersten bis letzten getrennt darstellen und ihre Verhältnisse überhaupt sowohl in Bezug auf ihre Producte, als auch in Bezug auf ihre Ausbildung viel einfacher sich gestalten, als unsere heutigen, thätigen, viel umfangreicheren Vulkane. Auch in dieser Beziehung stellen sie sich als Uebergänge der erlöschenden, basaltischen Eruptionsthätigkeit zu der Eruptionsthätikeit unserer heutigen Vulkane dar. Einerseits theilen sie mit letzteren alle wesentlichen Eigenschaften eines Vulkanes; andererseits haben sie mit den Basalten das gemein, dass jede Eruption sich jedesmal einen neuen Ausweg bahnte, während die öfter sich wiederholende Eruptionsthätigkeit der neueren Vulkane sich auf einen und denselben Eruptionscanal beschränkt. Daher die vielen Vulkane unserer Gegend, daher die unvollkommene Entwicklung der meisten derselben, daher ihr verhältnissmässig geringer Umfang. Man kennt nur 2 oder 3 Vulkane, aus denen wahrscheinlich zu verschiedenen Zeiten Lava sich ergossen hat. Damit soll jedoch nicht gesagt sein: dass die Laachervulkane nicht mehrmalige Auswürfe von Schlacken, Rapilli und Aschen gehabt haben, denn dies wird für viele derselben nicht wohl in Abrede gestellt werden können. Doch lagen diese Ausbrüche der Zeit nach gar nicht weit auseinander und machten zusammen eine nicht sehr lange dauernde Eruptionsepoche aus. Die Zeit der Vulkanbildung lässt sich nicht sehr genau angeben. Sie scheint begonnen zu haben. als die Thalbildung schon nahezu vollendet war. Denn die Lavaströme, welche in die den Ausbruchsstellen nahe gelegenen Thäler flossen, beweisen, dass die Thäler schon vorhanden waren, als diese Laven ausgestossen wurden. Aus dem Umstande aber, dass die jetzige Thalsohle meist tiefer liegt, als das Tiefste der Lavaströme, dass die Thäler noch in die jüngsten vulkanischen Tuffe eingeschnitten wurden, kann man weiter folgern, dass nach beschlossener Vulkanthätigkeit die Thalbildung ihr Ende noch nicht erreicht hatte. Ein weiteres Moment für die Altersbestimmung der Vulkane bietet der Löss. Eine grosse Zahl unserer Vulkane und Lavaströme wird nämlich von Löss bedeckt. Da zu diesen Vulkanen gerade jene gehören, welche wir wegen ihres Verhältnisses zu den Thaleinschnitten zu den jüngsten rechnen müssen, so schloss sich die eigentliche Vulkanthätigkeit unmittelbar vor dem Absatze des Lösses ab.

Wir kommen nun zu vulkanischen Bildungen ganz anderer Art, zu der des Laacherseekessels und des ihm ganz ähnlichen Kessels bei Wehr. Es sind diese keine eigentlichen Vulkane, obwohl sie vollkommene Kraterform besitzen; denn sie haben weder wahre Lavaschlacken ausgeworfen, noch Laven ergossen. Bestehen über ihre Natur auch ganz verschiedene Meinungen, hat auch noch neulich Herr Vogelsang an die Stelle der allgemeinen Erklärung durch explosionsartigen Ausbruch die Erklärung durch Einsenkung

oder Einsturz zu setzen gesucht: so möchte ich es dennoch mit Herrn von Dechen für das Wahrscheinlichere halten, dass der Laachersee seinen Ursprung einem explosionsartigen Auswurf von Trachyt-Bomben und -Rapilli, von vulkanischer trachytischer Asche, von zertrümmertem Devonschiefer und Stücken anderer darunter liegender Gesteine verdankt. Dies war jedenfalls der Hauptact, dabei mag immerhin eine vorhergehende oder nachfolgende Einsenkung über der Ausbruchsstelle mit im Spiele gewesen sein. Die sogenannten grauen Tuffe nämlich, die jüngsten eruptiven Gebilde unsrer Gegend, welche alle übrigen überdecken, bestehen aus Schichten oben besagter Gesteine. Ihre Verbreitung ist nun derart, dass der Laachersee so ziemlich ihr Centrum bildet; gerade zunächst um den Rand des See's herum sind diese Massen am mächtigsten angehäuft, ihre Schichten fallen nach der Aussenseite des Kessels ein. Der Seekessel selbst ist demnach der Schlund, welcher sie ausgespieen hat. Es ist hier der Platz, von den weitberühmten Laacher-Auswürflingen und Lesesteinen zu reden, die noch vor Kurzem von P. Wolf in einer längeren Abhandlung (vergl. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft 1867. S. 451 ff. und 1868. S. 1 ff.) beschrieben worden sind. Laacher Auswürflinge nennt man eben alle jene so mineralreichen Gesteine, welche in den aus dem Laacherseekessel ausgeworfenen Schichten sich finden. Es sind ihrer dreierlei: 1) Stücke lossgerissener Urgesteine und anderer durchbrochener fester Gesteine. Diese Gesteine wurden erst in den letzten Jahren durch die Laacher Sammlung bekannt. In ihnen haben sich über 30 Mineralspecies vorgefunden. Unter diesen möchten besonders folgende für die Natur dieser Gesteine als Urgesteine sprechen: Saphir, Dichroit, Disthen, Kaliglimmer, Diopsid, Asbest, schwarzer Spinell. Man sieht unter diesen Auswürflingen: Granit, Syenit, Diorit, Gneis, Glimmerschiefer, Amphibolithe, Dichroit-, Disthen- und Olivingesteine, Chloritschiefer, Urthonschiefer, Fleckschiefer, Fruchtschiefer und gewöhnliche Devonschiefer. Zum Theil sind diese Gesteine metamorphische. Für den Geognosten und Geologen werden sie aus dem Grunde höchst bedeutungsvoll, weil sie ihm die Constitution des Urgebirges unter dem Devonschiefer des Rheinlandes vor Augen führen. Die 2) Gruppe dieser Auswürflinge umfasst die Sanidingesteine. Es sind körnige Sanidinaggregate, denen sich die verschiedensten Mineralien beigesellen, gewöhnlich Glimmer, Augit, Hornblende, Magneteisen, Nosean, Hauyn; dann eine Reihe der seltensten Mineralien, wie Orthit, rother Spinell, Zirkon, Mejonit, Nephelin, Titanit, Melanit, Almandin, Pyrop, Oligoklas u. a. m. Diese Gesteine, wie auch die ersteren zeigen oft deutliche Spuren der Hitzeeinwirkung zur Zeit ihres Auswurfes; sie sind bald theilweise, bald ganz verschlackt. Mit richtigem Blick hat P. Wolf in diesen Sanidingesteinen Gangbildungen erkannt; darin aber scheint er offenbar zu weit gegangen zu sein, dass er

diese Bildungsweise auf alle Sanidingesteine ausdehnte. Die 3) Gruppe endlich umfasst solche Auswürflinge, welche ihre jetzige Ausbildung ganz dem während der Eruption vor sich gehenden Processe verdanken. Es sind dieses die eigentlich vulkanischen Bomben des Laacher-Trachyt und der Basaltlava, dann die ausgeworfenen Bimsteine und selteneren Pechsteine. Der Trachyt kommt im Laachergebiete nur in diesen grauen Tuffen vor und bietet manche Eigenthümlichkeiten dar, wesshalb er auch durch Herrn von Dechen als »Laacher-Trachyt« von den übrigen unterschieden wird. Er bildet rundliche Stücke mit rauher Oberfläche. Diese zeigen zum Theil beträchtliche Dimensionen, von 1—2 Fuss Durchmesser, sinken aber auch bis ganz kleinen Körnern herab und gehen dann in wahre trachytische Aschen über. Mit blossem Auge und unter der Loupe hat man schon längst erkannt, dass derselbe in mehr oder weniger dichter, licht und dunkelgrauer bis schwärzlichgrauer Grundmasse: Sanidin, Augit, Hornblende, Hauyn, Nosean, Olivin, Glimmer, Titanit und Magneteisen enthält. Eine mikroscopische Untersuchung verschiedenartiger Trachyte liess mich an der entschiedenen Zwillingsstreifung ebenfalls Oligoklas als beständigen Gemengtheil erkennen. Bezüglich der Ausbildung der Sanidine beobachtete ich ein zweifaches, durchgreifendes, ganz verschiedenes Verhalten und es scheint dieses eine Scheidung des Laachertrachyt in zwei wohl auseinanderzuhaltende Varietäten zu bedingen. Im gewöhnlichen Trachyt findet man bekanntlich nur Bruchstücke von Sanidin; dieselben sind zerklüftet, rissig und gefrittet. In anderen Bomben dagegen, die, weil sehr selten, wohl bisher der Beobachtung entgingen, fällt sofort der verhältnissmässig unversehrte Zustand der Sanidine auf. Sie sind frei von Frittung, zum grossen Theil ganz vollständige tafelförmige Krystalle, mit sehr deutlicher einfacher Umgrenzung aus den Längsflächen M, der vorderen schiefen Endfläche P, der hinteren y und dem oft sehr untergeordneten Hauptprisma T. Wohl ausgebildete Carlsbader Zwillinge beobachtete ich ebenfalls. (Diese wurden meines Wissens bisher weder in den Sanidinbomben, noch in den gewöhnlichen Trachytbomben gesehen.) Mit dieser wesentlichen Verschiedenheit in der Ausbildung der Sanidine, stellen sich noch bemerkenswerthe andere Unterschiede ein. So ist die Vertheilung, der in die dichte, lichtgraue Grundmasse eingebetteten Krystalle, eine durch die ganzen Bomben hindurch gleichmässige, während sie in einer und derselben Bombe des gewöhnlichen Trachyt oft gewaltig variirt. Diese ausgeschiedenen Mineralien sind ihrer Frequenz nach geordnet: Sanidin, Augit, Magneteisen, Titanit, Oligoklas, Hauyn, Hornblende und sehr selten Glimmer. In seinem ganzen Habitus nähert sich diese Varietät viel mehr den anderwärtigen Trachyten als die gewöhnliche Varietät des Laachertrachyt. Am nächsten dürfte der Laachertrachyt überhaupt, trotz seines grossen Sanidin-

gehaltes, wohl Herrn Zirkels Augitandesiten stehen. Zufolge meiner chemischen Analyse stimmt er auch in der chemischen Zusammensetzung mit einigen Gesteinen gerade dieser Classe gut überein, so z. B. mit der von H. Zirkel in seiner Petrographie angeführten Augitandesit-Lava van Portillo auf Teneriffa. Man hat die Bildung dieser Trachytbomben schon in ganz verschiedener Weise zu erklären versucht. Meine mikroscopischen Untersuchungen mehrerer Dünnschliffe erklären jedoch nicht nur die blos halb entglaste Grundmasse derselben für ein unzweifelhaftes Erstarrungsproduct einer ehemals plastischen, mit Dämpfen geschwängerten Masse, sondern auch die porphyrartig eingebetteten Krystalle für Ausscheidungen aus einer ebensolchen. Ich gewahrte z. B., um nur Einiges anzuführen, in der Grundmasse und in den aus ihr ausgeschiedenen Krystallen häufige Gasporen, in letzteren Einschlüsse der glasigen Grundmasse, sogenannte Schlackenporen und winzige prismatische Kryställchen, wie sie auch in der halbentglasten Grundmasse liegen. Unzweifelhaft geht der innige Zusammenhang dieser, in den grösseren Krystallen eingeschlossenen Krystallnadeln mit den Schlackenporen, und dann wieder der Krystallnadeln sowohl als auch der sie umschliessenden Feldspathe und Augite mit der Grundmasse aus Folgendem hervor. Was nämlich Herr Zirkel bei seinen mikroscopischen Gesteinsstudien in den Leuciten einer Vesuvlava von Lascala bei Portici beobachtete, fand ich auch mehrfach in den Feldspathen (Sanidin und Oligoklas) und Augiten der Laachertrachyte. Schlackenpartikel sind direct an die eingeschlossenen Krystallnadeln angeheftet, hängen ihnen ganz nach Art eines Tropfens an. Manchmal klebt derselbe Trophen 2 und mehrere Krystallnadeln zusammen. — An den eigentlichen Lavabomben, die, wie oben bemerkt worden, ebenfalls als Auswürflinge in den grauen Tuffen vorkommen, sind nur die Leucite, Nepheline, Augite, Apatite und Glimmerbildungen in ihren Drusen und auf ihren Kluftflächen bemerkenswerth. Die Nepheline erreichen oft die Länge von 2 Linien und die Dicke von beinahe 1 Linie. — Den bis jetzt angeführten ächt vulkanischen Auswürflingen mischen sich endlich noch seltenere Bruchstücke anderer eruptiver Gesteine bei, wie z. B. Phonolithbomben und Uebergänge dieser zu den Trachytbomben.

Es wäre schliesslich noch Etwas über die bedeutendsten vulkanischen Ablagerungen in unserem Gebiete zu berichten, nämlich über die Tuffe. Aus Mangel an Zeit begnüge ich mich damit, sie namhaft zu machen. Ausser den schon erwähnten grauen Tuffen hat man wenigstens 4 bestimmte Tuffarten zu unterscheiden: 1) den Leucittuff bei Bell, Rieden, Weibern, der durch die in der milden gelblichweissen Masse umhergesäten Leucite characterisirt wird, 2) den eigentlichen Tuff- oder Duckstein. Zu diesem rechne ich den Trass des Brohlthales und des Gleeserthälchens, den Tuffstein auf

der West- und Ostseite des Laacherringwalles, endlich den **Duckstein**, der sich vom Laachersee gegen Kruft, Plaidt und die Nette hin ausdehnt. 3) Haben wir den Bimsteintuff. Dieser tritt in meist losen, oft aber auch gegenseitig verkitteten Bimsteinschichten (Bimsteinconglomerat) auf. Die bedeutendste unter ihnen ist die unmittelbar unter den grauen Tuffen liegende, weithin sich ausdehnende Bimsteinablagerung, die vom Krufterofen an über das ganze Maifeld und noch weit über den Rhein bis nach Marburg hin alles bedeckt. 4) Der Lavatuff. So nenne ich die braunen und rothbraunen Tuffschichten aus bald losen, bald cementirten mehr oder weniger verwitterten Lavarapilli.

Allgemeine Section.

Sitzung vom 8. November 1869.
Vorsitzender Geh.-Rath. Busch.
Anwesend 40 Mitglieder.

Dr. Kosmann hielt in Erwiderung auf den Vortrag des Hrn. Prof. Mohr in der Sitzung der physikalischen Section vom 19. Juli d. J. folgenden Vortrag:

Das Bestreben des Hrn. Prof. Mohr die Entstehung des Basalts auf nassem Wege aus der Gegenwart von kohlensauren Verbindungen herzuleiten ist nicht neu, sondern seine Ansichten über diesen Gegenstand finden sich ganz ausführlich und mit vielen Belegen bereits in seiner »Geschichte der Erde« auseinandergesetzt; seine Lehre hat schon damals wenig zünden können und wenn daher Hr. Mohr in jener Sitzung dieselbe Ansicht vortrug, so darf man annehmen, dass ihm daran gelegen hat, neues Beweismaterial für die Begründung seiner Ansicht herbeizuführen. Der Basalt des Kammerbühl zuerst verdankt nach Mohr seine Entstehung einer Empordrängung, welche bei der Eruption des erloschenen Kraters vor sich ging; derselbe steht auf der westlichen Seite des Berges in 24—30′ hohen Felsen an, ohne eine Einwirkung vom Feuer erlitten zu haben, während auf der andern Seite des Berges ächte Lava, Schlacken, also eruptive Producte vorhanden sind. Der Kohlensäuregehalt des natürlichen Basalts beträgt $1^1/_2\%$ CO_2, welche nach Mohr verbunden sind zu 2,22 $\dot{Ca}\ddot{C}$ + 2,196 $\dot{Fe}\ddot{C}$; das betreffende Stück hat Hr. Mohr von der äusseren Rinde abgeschlagen.

Wir besitzen eine Analyse über den Basalt des Kammerbühl von Ebelmen (*Annales des mines* Jahrg. 1845), die in der besonderen Absicht gemacht ist, die Zersetzung des Basalts vom frischen Gestein aus bis in den verwitterten Zustand, der sich dort wie an vielen andern Basaltbergen durch die kugelige Absonderuung kundgibt, zu verfolgen. Die Stücke wurden Ebelmen von einem französischen Collegen mitgebracht, der sie an Ort und Stelle gesammelt

hatte. In dieser Analyse von Ebelmen sind 4,4% Glühverlust angegeben, aber keine Kohlensäure; es ist kaum anzunehmen, dass einem Chemiker wie Ebelmen ein Gehalt von über 4% Carbonaten entgehen sollte. War in diesem frischen Stücke keine Kohlensäure zu entdecken, so ist es um so mehr erklärlich, wenn Hr. Mohr an seinem äusserlich abgeschlagenen Stücke die Kohlensäurereaction wahrnahm.

Es erhellt aber aus der ausführlichen Beschreibung des Kammerbühls von Reuss (in den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien I Band 1852), dass nach den unterirdischen Untersuchungen, die der Graf Sternberg im Jahre 1834 daselbst hat ausführen lassen, unzweifelhaft jene Basaltpartie als die Lava zu betrachten ist, welche, nachdem die Eruption an jenem Punkte mit der Auswerfung von Schlacken und Bomben begonnen hatte, aus der Spalte, den Glimmerschiefer durchbrechend, hervorstieg und sowohl Ausbiegungen in den letzteren wie auch Gänge in den bedeckenden lockeren Schichten der Auswürflinge bildete.

Hr. Mohr beruft sich dann auf die Analysen des Obercasseler Basalts von Bergemann, der bis zu 22% Carbonaten in demselben gefunden hat, wobei jedoch zu bemerken ist, dass Bergemann den Gehalt an CO_2 nicht direct bestimmt hat. Hr. Mohr hat in den von ihm untersuchten Stücken 4,3% CO_2 verbunden mit CaO und FeO, im weitern aber kein Eisenoxyd in dem Basalt gefunden. Was Hr. Mohr untersucht hat, das sind aber die Stücke von Olivinfels gewesen, die als kugelige Einschlüsse im Basalt enthalten sind. Dieser Olivinfels mit seinen verschiedenen Augitvarietäten, seinem Chromspinell etc. hat sich bekanntlich durch die Untersuchung von Sandberger als analog mit dem Lherzolith der Pyrenäen, mit dem Dunit von Neuseeland und anderen herausgestellt und ist dashalb als ein dem Basalt fremdartiger Einschluss zu betrachten. Hat er nun trotzdem gleich wie der umgebende Basalt einen Gehalt an Eisencarbonat, so trägt dies um so mehr zu unserer Ansicht von der späteren Einführung dieser Verbindungen bei; wir kommen weiter unten darauf zurück.

Das dritte von Mohr angeführte Beispiel ist ein Basalt von Stockfels bei Volmersbach nahe Oberstein. Dies Gestein ist aber kein Basalt, sondern, wie die Localität bekannter Weise besagt, ein Melaphyr. Er enthält nach Mohr 12,65% $\dot{C}a\,\ddot{C} + 7{,}6\%\ Fe\,\ddot{C}$. Ist der Kohlensäuregehalt, dieses Gesteins auch das Product eines ganz analogen Processes wie bei dem Basalt, so muss es doch befremden, wenn Hr. Mohr einen Melaphyr als Basalt vorführt; die Sicherheit der petrographischen Definition ist doch unumgängliche Vorbedingung jedweder geologischer Forschung!

Nachdem nun Hr. Mohr noch den Basalt an der Lochmühle bei Altenahr, von dem er aber auch nur kugelig abgesonderte

Stücke, also schon der Zersetzung verfallene, seiner Untersuchung unterworfen, und darin 3,82% $\dot{Ca}\ddot{C}$ + 8,73 $\dot{Fe}\ddot{C}$ gefunden hat, kommt er zu dem Schlusse, „dass die Carbonate als Bestandtheile des Basalts sich nicht mit der Ansicht einer feuerflüssigen Entstehung desselben vereinigen lassen; die Infiltration dieser Stoffe in den Basalt sei auszuschliessen; selbst wenn ein Lavagestein noch einmal durch wässrige Einwirkung in den Zustand des ächten Basalts übergegangen sei, so wäre dessen Bildung jedenfalls eine nasse; die Geologie habe nur die Entstehung des heute als Basalt vorhandenen Gesteins zu erklären und nicht was er früher gewesen sei« etc.

Diesen letzten Satz zumal muss man als jeglicher geologischen Forschung zuwiderlaufend bezeichnen; die Wissenschaft darf nach keiner Seite hin weder der Vergangenheit, noch der Zukunft sich eine Schranke sein; dieser Grundsatz des Hrn. Mohr, wäre er ein solcher, würde ein Dogma sein, welches die gesammte Forschung zur Stagnation verurtheilt. Ausserdem spricht ja Mohr selbst an verschiedenen Stellen seines citirten Buches von der ferneren Umbildung der Gesteine, so dass doch von unserm Standpunkte aus nach der voraufgegangenen Entwickelung der Gesteine zu fragen ist.

Was aber die plutonistische Theorie berechtigt, die Gegenwart der Carbonate im Basalt als nicht zur Zusammensetzung desselben gehörig, sondern als secundäre Bildungen in denselben zu betrachten, das ist die Thatsache, dass die bei weitem meisten Basalte, wofern sie in frischem Zustande, höchstens mit Spuren von Carbonaten behaftet sind. Hr. Mohr meint zwar, dass in diesen CO_2 freien Basalten die Kohlensäure durch Ausbildung der Silicate erschöpft sei. Wo aber nun die Kohlensäure beträchtlicher wird, befindet sich der Basalt stets in einem grösseren oder geringeren Stadium der Verwitterung. Es ist ausserdem bekannt, dass die in den Gesteinen circulirenden Gewässer Carbonate und Silicate aufgelöst mit sich führen, die überall da abgesetzt werden, wo das Wasser Gelegenheit hat am ehesten hinzudringen und durch Verdunstung sich seiner festen Verbinduugen zu entledigen; wo das Wasser diese Substanzen entnommen hat, ist dabei absolut gleichgültig. Es kommt nun dazu, dass die Carbonate und Zeolithe in den Basalten in grösseren Massen sich in grösseren Hohlräumen finden, wo sie zur besseren Entwickelung freien Raum fanden, während der dicht anstossende Basalt einen verschwindenden Kohlensäuregehalt hat.

Was aber die Anwesenheit von Eisencarbonat im Basalt anbetrifft, so wird das Auftreten desselben in Dünnschliffen in schönster Weise klar; in dem Olivinfels wie in dem umgebenden Basalt von Obercassel zeigt sich das Spatheisen fasrig-krystallinisch sich gangförmig zwischen die Krystalle drängend, theils die Ränder der Krystalle umgebend und allmählig gegen das Innere derselben vorrückend. Es kennzeichnet sich hierdurch völlig die secundäre

Entstehungsweise des Spatheisens und kann über dessen spätere Infiltration kein Zweifel sein.

Nehmen wir nun dazu, dass die von Mohr analysirten Basalte, wie oben ausgeführt, als der Verwitterung anheimgefallen zu betrachten sind, so behält die Ansicht, dass die Carbonate in den Basalt nach dessen Bildung auf dem Wege der Infiltration hineingelangt seien, ihre volle Bedeutung und es bleibt nur hinzuzufügen, dass Hr. Prof. Mohr nicht leicht ein ungünstigeres Material für seine Argumentation herbeibringen konnte.

Weiter war in dem Vortrage des Hrn. Mohr von dem Kalke bei Daubitz in Böhmen die Rede. Dieser Kalk enthält noch sichtbare Kalkbrocken und Crinoideenreste, die von einer Masse umgeben sind, in welcher sich durchaus keine krystallinische Ausscheidung, also namentlich kein Magneteisen, kein Augit, genug kein einziges Merkmal findet, welches berechtigte, diese homogene Gesteinsmasse als Basalt zu bezeichnen. Die Härte desselben ist die des Kieselschiefer: bei Behandlung in Säuren entwickelt sich neben Kohlensäure heftig Schwefelwasserstoffgas, im Kölbchen erhitzt gibt das Gestein reichlich alkalisch reagirendes Wasser aus, empyreumatische Dämpfe entwickeln sich, so dass also Schwefelkies und organische Substanzen die färbenden Elemente sind. Die schwarze Masse ist also nichts als ein bituminöser Kieselschiefer, der, in Folge des Contacts des Basalt, durch Infiltration einer kieselsäurehaltigen Flüssigkeit in den Kalk entstanden ist. Diese schwarze Masse aber als Basalt bezeichnen zu wollen, spricht jeder petrographischen Definition Hohn.

Es wurde nun im ferneren gezeigt, dass die Ansicht Mohr's, dass die säulenförmige Absonderung des Basalts durch die Umbildung des kohlensauren Eisenoxydul zu Magneteisen hervorgerufen völlig unhaltbar sei, schon aus dem Grunde, weil die dunkle Rinde der Basaltsäulen, die Mohr vorwiegend durch Magneteisen gefärbt gegenüber dem blaugrauen Innern derselben bezeichnet, ihre Färbung dem Eisenoxydhydrat verdankt, welches aber nicht sowohl aus der Zersetzung des Eisencarbonats als vielmehr aus derjenigen des Magneteisens herstammt.

Schliesslich machte der Vortragende auf die Lagerung von Tuffschichten unter dem Basalt aufmerksam, welche in der jetzigen tiefsten Bausohle des Minderbergs bei Linz entblöst worden sind und welche grössere wie kleinere Bruchstücke von porösen Schlacken und ächter Lava mit langgezogenen, parallel gelagerten Poren einschliesst. Dieselbe ist heute in einem stark zersetzten Zustande, aber sie beweist die eruptive Thätigkeit an dem Punkte, wo sie und der Basalt hervorgetreten sind.

Med.-Rath Prof. Mohr findet keine Veranlassung auf den

vorigen Vortrag zu antworten, und geht zu einem Vortrage über die Leitungsfähigkeit der Gase für Wärme über. Schon früher hatte Grove (Poggendorff 78, 366) und später Magnus (ebendas. 112, 502) constatirt, dass der Wasserstoff die Wärme viel besser leite als gemeine Luft oder Kohlensäure. Der Grund dieser Erscheinung war nicht ermittelt. Es ist dem Vortragenden gelungen, nicht nur den Grund dieser Erscheinung, sondern auch ihre Grösse ganz übereinstimmend mit den Resultaten von Magnus festzustellen.

Wenn die Gase bei gleichen Bedingungen von Wärme und Druck gleiche Spannung auf ihre Wände üben, dabei aber ungleiche Mengen wägbarer Substanz enthalten, so muss die Geschwindigkeit der schwingenden Gasatome verschieden sein, um dennoch gleichen Druck auszuüben. Da die lebendige Kraft aus dem Product der Masse und dem Quadrat der Geschwindigkeit besteht, so muss beispielsweise bei Sauerstoff, welcher 16 mal so schwer ist, als ein gleiches Volum Wasserstoff, die Gleichung stattfinden $1 . w^2 = 16 . s^2$, wenn wir die Geschwindigkeit des Wasserstoffs w und die des Sauerstoffs s nennen. Es folgt daraus dass $w : s = \sqrt{16} : \sqrt{1}$ d. h. die Geschwindigkeit der Gasatome verhält sich bei gleichem Druck umgekehrt, wie die Quadratwurzeln des specifischen Gewichtes. Im obigen Falle bewegt sich Wasserstoff 4 mal so schnell als Sauerstoff. Da nun die Abführung der Wärme von der Anzahl der Anschläge abhängt, und diese der Geschwindigkeit proportional sind, so muss Wasserstoff 4 mal so viel Wärme ableiten als Sauerstoff. Danach liessen sich die Geschwindigkeiten aller Gasmolecüle berechnen.

Magnus hatte nun die Leitungsfähigkeit der Gase durch die Zeit bestimmt, während welcher die Erwärmung eines in einem Gas eingeschlossenen Thermometers bis auf einen bestimmten Grad stattfand. Vergleicht man diese Thatsachen mit den Voraussetzungen des Vortragenden so ergaben sich folgende Resultate, wenn man die Geschwindigkeit des Wasserstoffs = 100 setzte.

	Leitungsfähigkeit nach Magnus Versuchen	Berechnet nach Erklärung des Redners.
Wasserstoff	100	100
Luft	26,72	26,9
Kohlensäure . . .	21,4	22,2

Die Erklärung ist also richtig, weil sie mit den Thatsachen über Erwartung übereinstimmt, und sie ist eines der Resultate der mechanischen Theorie der Affinität.

Derselbe sprach über die Entstehung von Kalkhöhlen, indem er einen Fall erläuterte, wo sich jetzt eine solche Höhle bilden muss.

Der Achensee in Nordtirol liegt etwa 1200 Fuss über dem

Innthal bei Zenbach, und nur einige Meilen entfernt davon. Er hat einen Abfluss über der Erde, die Ache, und einen unterirdischen. Dieses letztere bricht auf dem Abhange nach dem Innthal auf ungefähr 600 Fuss Höhe über dem Innthal unmittelbar aus der Erde hervor, und zwar mit 10—12 mannesdicken Strömen, die sogleich vereinigt einen reissenden Waldbach bilden. Das ganze Gebirge besteht aus Kalk. Es ist einleuchtend, dass hier eine Auswaschung stattfinden muss, denn das Regen- und Schneewasser des Achensees hat eine lösende Kraft auf kohlensauren Kalk. Durch Erweiterung dieser Oeffnung muss der Achensee zuletzt ganz ablaufen. Man hat die unterirdischen Ausflüsse durch Tasten gefunden, und dieselben durch eingetriebene Balken eingeengt, was auch eine Wirkung that. Der Ausfluss liegt noch etwas unterhalb Pertisan. Zuletzt wird der See doch abfliessen, und wenn einmal durch den Bau einer Eisenbahn von Holzkirchen nach Zenbach die Höhle aufgeschlossen werden wird, so erscheint es dem Redner billig, aber nicht wahrscheinlich dass man sie nach ihm benenne, weil er sie 100000 Jahre vor der feierlichen Eröffnung angemeldet hat.

Herr Weiss legte 12 Probetafeln seiner demnächst erscheinenden »fossilen Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete« vor, welche Farne und nur auf der letzten Tafel auch schon Repräsentanten einer andern Familie bringen. Das Werk soll in 2 Lieferungen erscheinen und wesentlich einen geognostischen und einen kritischen Zweck verfolgen. Desshalb werden jene 2 Formationen hier in ein Bild vereinigt, weil dadurch ihre äusserst nahe Verwandtschaft deutlicher hervortreten wird; dann auch wurde festgehalten, nicht alle Arten, sondern nur solche abzubilden, welche irgend eine Vervollständigung unserer Kenntnisse zu liefern geeignet sind. Besonders aufmerksam wurde auf 2 Arten gemacht, welche bisher sowohl unter verschiedenen Gattungs- als auch vielen Arten-Namen beschrieben worden sind, im vorliegenden Werke jedoch als *Odontopteris obtusa Brgt.* und *Alethopteris conferta Sternb. sp.* aufgeführt werden. Die letztere Pflanze ist eigentlich eine Pteris, wie die randliche, lineare Fructification beweist, welche an einigen Exemplaren aufgefunden wurde; es wurde jedoch der alte Name Alethopteris vorgezogen, weil Pteris selbst vielfach in mehrere Gattungen zu spalten versucht worden ist und weil die Fructification der fossilen Art nur unvollständig, nämlich nur bezüglich der randlichen Stellung der fortlaufenden Sori bekannt geworden ist. Die Gattung Alethopteris wird jedoch in diesem Sinne aufgefasst und nur für Farne, welche mit Früchten bekannt geworden sind, in Anwendung gebracht. Von den erwähnten 2 Arten hat sich nur *Alethopteris conferta* als Leitpflanze des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete erwiesen, während *Odontopteris obtusa* (*obtusiloba*

Naumann), die noch neuerlich von Göppert als diesen Schichten eigenthümlich aufgeführt wurde, auch schon im ganzen Gebiete der dortigen obern (nicht mittlern) Steinkohlenformation oder den Ottweiler Schichten auftritt. — Andere Leitpflanzen des Rothliegenden, deren es recht wenige giebt, welche zugleich häufiger wären, sind im 2. Hefte zu behandeln.

Dr. Schlüter berichtete über seine im verflossenen Sommer ausgeführte geognostische Reise nach Schweden.

Derselbe sprach zunächst über Aufschlüsse, welche die neuen Hafenbauten bei Ystad zu Tage gefördert haben. Untea dem dortigen recenten Meeressande liegt ein Lager von Süsswassertorf und unter diesem echtes Diluvium. In letzterem wurden Kunstproducte gefunden (von denen Zinkabgüsse vorgelegt wurden), welche ihren Verzierungen nach jedenfalls der christlichen Zeit angehören. Aus diesen Funden ergibt sich, dass die dortigen ziemlich erheblichen Niveau-Veränderungen in historischer und verhältnissmässig sehr junger Zeit stattgefunden haben. Die ganze Art des Vorkommens wurde noch durch vorgelegte Photographien erläutert.

Dann verglich derselbe die Kreideablagerungen Schwedens mit jenen von Norddeutschland. — In Schweden sind Kreidebildungen, welche älter wären, als das Senon oder die Belemnitellenkreide, nicht gekannt. — Auffällig ist in der nordischen Kreide das gänzliche Zurücktreten der Gattung Inoceramus, welche sonst in Schichten gleichen Alters ein der wichtigsten und charakteristischsten Zweischaler ist; dagegen treten Bryozoen, sowohl zierlich baumartig verzweigte, wie knollenförmige, oft mehrere Zoll im Durchmesser haltende Formen in ungeheurer Menge auf. — Die Lagerungsverhältnisse der meist vereinzelt, inselartig aus dem überdeckenden Tagesgebirge hervortretenden Kreideschichten sind mit Ausnahme eines Vorkommens unbekannt. Man wird jedoch im Allgemeinen nicht irren, wenn man, von Norden nach Süden oder Südwesten vorschreitend, immer jüngere Schichten anzutreffen wähnt. Wir haben in dieser Richtung zuerst die Trümmerkalke mit *Belemnitella subventricosa*, zahlreichen Austern und Bryozoen, sowie vereinzelten Rudisten; weiter den Grünsand der schwedischen Geognosten mit *Bel. mucronata*, *Ammonites Stobaei*, vielen Cirripeden-Schalen und Echinodermen, und dessen Aequivalent, die weisse Kreide. Weiter folgt dann der Faxe-Kalk mit seinen vielen eigenthümlichen Korallen, zahlreichen Dromien und *Nautilus Danicus*, welcher seinerseits von dem jüngsten Gliede dem Saltholm's-Kalke direkt überlagert wird. Die beiden letzten Glieder, enthalten keine Belemnitellen mehr; auch *Ananchytes ovatus* fehlt, statt des letzteren macht *Ananchytes sulcatus* den Schluss. — Nur die Fauna des Grünsandes steht gewissen Vorkommnissen der oberen deutschen Kreide, namentlich derjenigen

in der Umgebung von Coesfeld nahe, die übrigen sind sehr verschieden ausgebildet.

Unter den alten silurischen Ablagerungen Schwedens ist der klassische Fundpunkt Andrarum hier besonders hervorzuheben, indem es möglich gewesen ist, die auf weite Erstreckung hin trefflich aufgeschlossenen, flach geneigten Schichten, vermöge der reichen, sie einbettenden, vorherrschend aus Trilobiten bestehenden Fauna, in einer Genauigkeit der Gliederung kennen zu lernen, welche an diejenige der Juraformation erinnert. Bemerkenswerth ist auch das Vorkommen der, erst neuerlich aus England bekannt gewordenen ältesten überhaupt bekannten Spongie, auch in diesen untersilurischen Schichten Schonens, wo dieselbe mit Agnostus- und Paradoxus-Arten zusammenlagert.

Chemische Section.

Sitzung vom 13. November.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Prof. Binz legt einen neuen krystallinischen Körper vor, das Dihydroxylchinin ($C_{20}H_{24}N_2O_2+2HO$), den Hr. Kerner aus dem Chinin durch Behandeln desselben mit hypermangansaurem Kali dargestellt hat, nachdem er ihn vorher im Harn von Menschen und Thieren nach Chininaufnahme gefunden. Er gibt alle Reactionen des Alkaloides, unterscheidet sich sonst jedoch von ihm wesentlich, so unter Anderm durch den Mangel an basischen Eigenschaften und durch Abwesenheit jeder Geschmackseinwirkung. Sehr ausgeprägt ist auch der Unterschied im physiologischen Verhalten des Chinin und seines Oxydationsderivates. Letzteres ist selbst in grossen Gaben vollständig indifferent, und es fehlen ihm sämmtliche von dem Vortragenden für das Chinin aufgefundene, auch von Kerner bei dieser Gelegenheit durch Nachuntersuchung bestätigte Beziehungen zu den Fäulnissfermenten, zur Eiterbildung und zur Ozonerregung durch Protoplasmasubstanz (vgl. Zeitschr. f. Chemie 12. Jahrg. S. 593; ferner Pflügers Archiv, Bd. 3, Heft 2).

Herr Dr. T. Zincke sprach hierauf über neue Synthesen aromatischer Säuren. Alle aromatischen Säuren, bei denen die Grnppe CO_2H in der Seitenkette steht, sind bis jetzt nur auf eine Art synthetisch dargestellt worden. Man hat sie erhalten durch Behandeln der entsprechenden Cyanverbindungen mit Kali. Diese Synthese giebt indessen in den Fällen, wo die Seitenkette mehre Kohlenwasserstoffreste enthält, keinen Aufschluss über die Constitution der entstehenden Säuren. Die einfachste Synthese würde die sein, in Fettsäuren von bekannter Structur an Stelle von H den Rest C_6H_5 zu bringen. Versuche in dieser Richtung mögen mehr-

fach angestellt sein, aber wohl ohne Erfolg, da es an einem passenden Reagenz fehlte.

Seit nun von Wislicenus und Andern feinzertheiltes Silber zur Verkettung von Kohlenstoffatomen in der Fettsäurereihe mit günstigem Erfolg angewendet, lag der Gedanke nahe, jenes Reagenz auch zur Synthese der mehrfach erwähnten Säuren zu benutzen.

Ich habe zu diesem Zwecke einige Versuche angestellt, und dabei mit Erfolg das Silber durch Kupfer ersetzt. Ich lasse kurz die gemachten Versuche folgen.

Monochloressigsäure und Brombenzol wurden mit überschüssigem Silber in eine Röhre eingeschlossen und längere Zeit auf 160 bis 170° erhitzt. Es hatten sich nur Spuren einer aromatischen Säure gebildet; das meiste Brombenzol war unzersetzt geblieben und etwas Bernsteinsäure entstanden.

Bei einem ähnlichen Versuche mit Kupfer erhielt ich dasselbe Resultat. Nun wurde Monochloressigsäure-Aether angewendet, derselbe mit Brombenzol und Kupfer eingeschlossen und längere Zeit auf 180—200° erhitzt. Das Resultat war günstiger, obgleich auch hier ein Theil des Brombenzols unverändert blieb. Der Röhreninhalt wurde mit Aether erschöpft, dieser abdestillirt, der Rückstand mit alkoholischem Kali verseift, vom ausgeschiedenen braunen Harz abfiltrirt und mit Salzsäure ausgefällt. Die erhaltene Säure war noch sehr unrein und konnte nur durch wiederholtes Ausschütteln mit Aether, Binden an Baryt und Ausfällen mit Salzsäure rein erhalten werden. In reinem Zustande stellte sie breite glänzende Blättchen dar, die bei 76° schmolzen. Im kalten Wasser war sie schwer, im heissen leichter löslich. Beim Erkalten der heissen Lösung trat Trübung ein, es schieden sich Oeltropfen aus, die bei weiterm Erkalten zu Krystallen erstarrten.

Diese Eigenschaften stimmen so mit denen der Phenylessigsäure, welche bei diesen Versuchen der Theorie zufolge entstehen musste, überein, dass an der Identität beider nicht zu zweifeln war. Um indess jeden Zweifel zu beseitigen, habe ich noch das Silbersalz dargestellt und analysirt, sowie die freie Säure oxydirt.

Die Analyse des Silbersalzes, welches als weisser, sich in viel heissem Wasser lösender und beim Erkalten in kleinen Blättchen krystallisirender Niederschlag erhalten wurde, ergab 44,04 % Ag statt 44,44 %, während die freie Säure bei der Oxydation mit verdünnter Chromsäure unter Entwicklung von CO_2 in Benzoesäure überging.

Die Synthese der Phenylessigsäure (α— Toluylsäure) war somit gelungen und es handelte sich nun zunächst darum, auch die höhern Homologen »Hydrozimmtsäure und Isomere« auf ähnliche Weise darzustellen.

Ich liess zu dem Behufe ein Gemisch von Benzylbromid und

Monochloressigsäure-Aether mit feinvertheiltem Kupfer längere Zeit bei 180—200° aufeinanderwirken. Die Reaction schien ausnehmend glatt verlaufen zu sein; beim Oeffnen zeigte sich kein Druck und der Geruch nach Benzylbromid war gänzlich verschwunden. Der Inhalt der Röhren wurde wie vorhin behandelt und dabei eine ansehnliche Menge Säure erhalten, die sich aber bei näherer Untersuchung als zum grössten Theil aus Benzoesäure bestehend erwies; ausserdem war etwas Dibenzyl und Bernsteinsäure entstanden. Die anfangs räthselhaft erscheinende Bildung der Benzoesäure findet ihre Erklärung sehr einfach in einem Gehalte des Kupfers an Oxyd. Ich habe mich durch einen directen Versuch überzeugt, dass diese Vermuthung richtig ist. Kupferoxyd wurde mit Benzylbromid 3—4 Stunden auf 140—150° erhitzt; neben einem braunen Harze hatte sich Bittermandelöl und Benzoesäure gebildet, während das CuO in $CuCl_2$ und $CuCl$ übergegangen war.

Dass bei dem erwähnten Verfahren keine Phenylpropionsäure entstanden ist, liegt aber nicht an dem kleinen Gehalt des Kupfers an Oxyd, sondern es verlaufen hier wahrscheinlich sehr merkwürdige Reactionen, die ich augenblicklich nicht zu übersehen im Stande bin, mit deren Studium ich mich aber beschäftigen werde.

Prof. Kekulé verliest hierauf folgende Mittheilung des auswärtigen Mitgliedes Dr. J. E. Thorpe: Ueber die Einwirkung von Brom auf Aethylbenzol.

Vor Kurzem habe ich in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Kekulé eine Arbeit über die Aethylbenzoesäure veröffentlicht. Um das dazu nöthige Monobromäthylbenzol darzustellen, wurde, nach Fittigs Angabe, Brom tropfenweise zu gut abgekühltem Aethylbenzol hinzugefügt. Die Substitution ging sehr rasch von Statten, die Farbe des Broms verschwand fast augenblicklich, bis die zur Bildung des Monobromides erforderliche Menge von Brom verbraucht war, von welchem Zeitpunkte an die Einwirkung viel schwächer wurde. Es scheint hieraus hervorzugehen, dass in Aethylbenzol das erste Wasserstoffatom viel leichter ersetzt wird als das zweite. Das gebromte Product wurde nach zweitägigem Stehen mit Wasser und sehr verdünnter Natronlauge gewaschen, Calciumchlorid getrocknet und der fractionnirten Destillation unterworfen, wobei Zersetzung eintrat und Bromwasserstoff in Strömen entwich. Das Sieden begann bei gegen 145°; zwischen 150—160° destillirte eine verhältnissmässig beträchtliche Menge, welche, wie die Analyse zeigte, aus Styrol bestand; die Hauptfraction kam zwischen 180—190° über; wie eine Brombestimmung zeigte, hatte dieselbe die Zusammensetzung des Monobromäthylbenzols

berechnet für C_8H_9Br	gefunden
43,2% Br	42,1%.

Ueber 190° stieg die Temperatur sehr rasch und der Rückstand im

Kolben erstarrte zu einem Gemenge von Meta-Styrol und Styrolbromid $C_8H_8Br_2$.

Das Bromid $C_8 H_9 Br$ spaltet sich bei jeder neuen Destillation zum Theil in Bromwasserstoff und Styrol und zwar um so mehr, je langsamer die Operation stattfindet. Diese Zersetzung findet so leicht statt, dass 4—5 Gramme in zugeschmolzener Röhre einige Minuten auf 200° erhitzt, sich fast vollständig in festes Metastyrol verwandeln und beim Oeffnen der Röhre Bromwasserstoff in Strömen entweicht. Die Bildung von Styrol lässt sich indessen fast vollständig vermeiden, wenn man die Flüssigkeit unter vermindertem Drucke destillirt, wobei die Bunsen'sche Filtrirpumpe ausgezeichnete Dienste leistet. Unter einem Drucke von einem halben Meter kochte die Flüssigkeit fast constant zwischen 148—152° und hinterliess nur eine Spur von Meta-Styrol.

Das von mir erhaltene Bromäthylbenzol ist eine schwere, farblose Flüssigkeit, welche den charakteristischen, durchdringenden Geruch besitzt, welcher allen Substitutionsproducten der aromatischen Kohlenwasserstoffe zukommt, bei welchen die Ersetzung in der Seitenkette stattgefunden hat. Der Dampf greift die Schleimhäute heftig an und reizt stark zu Thränen. Erhitzt man es mit einer alkoholischen Ammoniak- oder Kalilösung, so giebt es sein Brom sehr leicht ab. Unser Bromid ist ohne Zweifel identisch mit dem, welches Berthelot erhielt bei der Einwirkung von Brom auf siedendes Aethylbenzol; dasselbe hat die Formel $C_6H_5 . C_2H_4Br$. Beim Kochen spaltet es sich ebenfalls in Bromwasserstoff und Styrol. Nach Berthelot siedet dasselbe zwischen 200—210°, während unsere Verbindung schon bei 190° kocht. Ich glaube indessen, dass Berthelot's Angabe der Wahrheit näher kommt, als meine; ich arbeitete mit grösseren Mengen; die Flüssigkeit war daher länger dem Einflusse einer hohen Temperatur ausgesetzt, wodurch die Bildung von Styrol begünstigt wurde, dessen Bildung den Siedepunkt hinabdrücken musste.

Gänzlich verschieden von der von mir erhaltenen Verbindung ist das von Fittig dargestellte Monobromäthylbenzol, welches die Formel $C_6H_4Br . C_2H_5$ hat, und eine aromatisch riechende Flüssigkeit ist, welche bei 199° ohne Zersetzung siedet und von alkoholischer Kalilösung beim Erhitzen nicht angegriffen wird. Allem Anscheine nach arbeitete Fittig und ich unter denselben Bedingungen, und doch erhielt Fittig eine Substitution in dem Benzolkerne und ich in der Aethylgruppe. Die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens konnte nur im gebrauchten Brom liegen; Fittigs Brom enthielt jedenfalls Jod; mein Brom war vollständig jodfrei. Demselben wurde nun ein halbes Procent Jod hinzugefügt und damit sodann auf Aethylbenzol eingewirkt und so ein Bromid erhalten, welches constant bei 203° siedete, und alle Eigenschaften der von Fittig

beschriebenen Verbindung zeigte. Versuche über die Einwirkung von Brom auf Cymol aus Campher gaben ähnliche Resultate. Wir haben hiermit eine nette Methode, in aromatischen Kohlenwasserstoffen Brom nach Belieben in den Benzolkern oder in die Seitenkette einzuführen. Eine ähnliche Beobachtung hat bekanntlich Beilstein bei der Einwirkung von Chlor auf Joluol und andern Kohlenwasserstoff gemacht. Reines Chlor in der Kälte oder in Gegenwart von Jod einwirkend substituirt Wasserstoff stets im Benzolkern, in der Wärme aber findet die Substitution in der Seitenkette statt.

Wie schon erwähnt, wird unser Bromid von einer weingeistigen Ammoniaklösung leicht angegriffen, wenn man beide einige Stunden auf 100° erhitzt. Bei dieser Reaction entstehen keine Amine, sondern neben Ammoniumbromid bildet sich eine leichte, bewegliche, angenehm riechende Flüssigkeit, welche bei 187° siedet. Dieselbe enthält weder Stickstoff noch Brom; die Analyse führte zur Formel $C_6H_5 . C_2H_4 . O . C_2H_5$ und dieselbe bildet sich nach der Gleichung:



$$C_6H_5 . C_2H_4Br + C_2H_5OH + NH_3 = C_6H_5 . C_2H_4 . O . C_2H_5 + NH_4Br.$$

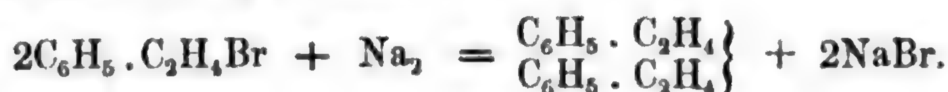
Dieser Aether wäre als Styrolyl-Aethyläther $\left.\begin{matrix} C_6H_5C_2H_4 \\ C_2H_5 \end{matrix}\right\} O$ zu bezeichnen Erhitzt man diesen Aether mit concentrirter Jodwasserstoffsäure in zugeschmolzenen Röhren auf 120°, so zersetzt er sich in Aethyljodid und eine schwere, ölige Flüssigkeit, welche bei 300—310° unter theilweiser Zersetzung siedet und ohne Zweifel das schon von Berthelot beschriebene Jodid $C_6H_5 . C_2H_4J$ ist; die kleine Menge, welche ich erhielt, erlaubte keine nähere Untersuchung.

Um den schon von Berthelot beschriebenen Alkohol darzustellen, wurde das Bromid mit Kaliumacetat und Weingeist auf 120—130° erhitzt; die Producte der Reaction waren 1) Essigäther, 2) eine kleine Menge von Styrol (welche wohl schon im angewandten Bromid enthalten war), 3) als Hauptmenge der oben beschriebene Aether und 4) eine kleine Menge einer bei 217—220° siedenden Flüssigkeit, welche den angenehmen Obstgeruch des Essigäther besass und wohl ohne Zweifel aus der Verbindung $C_6H_5 . C_2H_4 . O . C_2H_3O$ bestand. Zur nähern Untersuchung, namentlich um den Alkohol daraus darzustellen, war die erhaltene Menge nicht genügend.

Fittig hat kürzlich Chloräthylbenzol durch Erhitzen mit Kaliumcyanid in ein Nitril übergeführt, das bei der Zersetzung mit Aetzkali Phenylpropionsäure (Hydrozimmtsäure) gab. Ich versuchte diese Reaction mit dem Bromid zu wiederholen, aber ohne Erfolg, was um so auffallender ist, als dieselbe mit dem Chlorid so leicht vor sich geht, dass Fittig sie als die beste Methode für die Darstellung jener Säure empfiehlt.

Die Versuche, welche zur Entdeckung der Methode führten, Brom nach Belieben in der Benzolgruppe oder in der Seitenkette zu substituiren, waren zu dem Zwecke unternommen worden, das

Fittig'sche Bromathylbenzol nach Kekulé's Reaction in Aethylbenzoesäure überzuführen; ich versuchte, wie sich das neue Bromid bei dieser Reaction verhielt. Dasselbe wurde in ganz reinem Aether gelöst, Natrium in dünnen Scheiben zugefügt und Kohlensäure eingeleitet. In der Kälte fand nicht die geringste Einwirkung statt; nach 24 Stunden war das Metall noch ganz blank. Es wurde nun gelinde erhitzt; eine heftige Reaction trat ein, romwasserstoff entwich und es bildete sich eine kleine Menge :ner hochsiedenden öligen Flüssigkeit, welche die Eigenschaften de von Berthelot beschriebenen Styrolyls besass:



$$2C_6H_5.C_2H_4Br + Na_2 = \left.\begin{matrix} C_6H_5 . C_2H_4 \\ C_6H_5 . C_2H_4 \end{matrix}\right\} + 2NaBr.$$

Dr. Budde ertheilte einen vorläufigen Bericht über seine Versuche, die electrische Leitungsfähigkeit von Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff unter verschiedenen Drucken zu bestimmen. Seine Resultate stimmen am nächsten mit denen von Faraday und ergeben durchgängig eine stärkere Abnahme des Widerstandes als des Druckes.

Chemische Section.

Sitzung vom 27. November 1869.

Vorsitzender Prof. Kekulé.

Dr. Muck macht folgende Mittheilung. In den Sitzungen vom 26. Juni und 24. Juli berichtete ich ausführlich über die Bildung von grünem (wasserfreiem) Mangansulfid aus Manganammoniumoxalat, und hielt dies letztere Salz allein für fähig mit Schwefelammonium grünes Sulfid zu bilden, bis ich erst später dessen Entstehen auch bei Anwendung anderer Salze beobachtete. Uebrigens liefert das Oxalat wirklich besonders leicht grünes Sulfid, und namentlich auch bei einer sehr viel grösseren Verdünnung als andere, vielleicht die meisten Salze.

In weiterer Verfolgung der bei Bildung von grünem MnS nothwendigen und günstigen Bedingungen gelangte ich unter Anwendung von (nach meiner in der Sitzung vom 24. Juli mitgetheilten Reinigungsmethode) völlig kobaltfreien Mangansalzen zu folgenden Resultaten:

Mit überschüssigem Schwefelammonium gefällt, liefern:

1) Sehr verdünnte kalte Lösungen von Chlorid und Sulfid fleischrothes MnS, welches selbst nach Wochen nicht die mindeste Tendenz zur Grünfärbung zeigt.

2) Dieselben heissen Lösungen flockige, sehr hellgrün gefärbte Niederschläge, besonders Sulfatlösung, aus welcher das Sulfid mit der Farbe des graugrünen Chromoxydhydrates fällt.

3) Dieselben concentrirten Lösungen anfänglich fleischrothe Niederschläge, welche aber schon in der Kälte innerhalb weniger Minuten missfarbig und in kurzer Frist unter enormer Volumverminderung mehr oder weniger dunkel flaschengrün und pulverig werden.

4) Die vorigen Lösungen mit sehr viel Salmiak versetzt weit langsamer aber um so dichteres fast schwarzgrünes MnS. — Dieser sehr dichte, trocken ein schwarzes Pulver darstellende Niederschlag lässt sich schon mit blossem Auge als krystallinisch erkennen. Die mikroskopische Untersuchung (welcher sich Herr Dr. B. Kosmann gütigst unterzog) ergab bei 200—300facher Vergrösserung das vorwiegende Vorhandensein regelmässig achtseitig begränzter Täfelchen, welche, weit vollkommener ausgebildet, den früher von uns auch hier wieder beobachteten quadratischen Täfelchen entsprechen, und als durch eine vermehrte Flächencombination entstanden zu betrachten sind.

Nachstehende feste Salze verhalten sich gegen Schwefelammonium wie folgt:

5) Chlorid wird schon in der Kälte rasch in grünes Sulfid umgewandelt, Sulfat weit langsamer; Nitrat endlich (so wie dessen Lösungen) thun dies höchstens spurweise.

6) Phosphat und Oxalat liefern rasch grünes Sulfid.

7) Carbonat dagegen nur fleischrothes, niemals grünes Sulfid.

Sehr eigenthümlicherweise zeigt fleischrothes MnS auch unter den sonst günstigsten Bedingungen, z. B. bei Fällung concentrirter Chloridlösung (in der Kälte wenigstens) nicht die mindeste Tendenz zur Grünfärbung, so lange nicht alles Mangan gefällt ist, wogegen die Grünung unfehlbar auf nachherigen Zusatz von überschüssigem Schwefelammonium eintritt.

Die heller gefärbten und weniger dichten grünen Sulfidniederschläge scheinen Gemenge des grünen krystallinischen und amorphen fleischrothen zu sein. Das erstere zeichnet sich vor dem letzteren durch bedeutend geringere Löslichkeit in Ammonsalzen und Essigsäure aus.

Mit Kalium- oder Natriumsulfiden verschiedener Schwefelungsstufen erhielt ich niemals Sulfid.

Gefrierversuche mit fleischrothem MnS, welches aus verdünnten Lösungen gefällt war, und daher, wie unter 1 erwähnt, sich bei gewöhnlicher Temperatur unverändert erhält, gaben mir nie das von Geuther mitgetheilte Resultat. Ich halte mich hiernach und nach allem vorstehend Mitgetheilten zu dem Schluss berechtigt, dass be der von Geuther beobachteten Grünfärbung die Temperaturerniedrigung ganz irrelevant war.

Zur Zeit, als ich vorstehende Beobachtungen in Heft 19 der

Zeitschrift für Chemie (Septemberheft) publicirte, hatte ich eine bezügliche Notiz von Fresenius völlig übersehen, welche derselbe in einer Abhandlung über Fällung von Ni, Co, Zn, Mm u. s. w. (Journ. f. pr. Chemie, Bd. 82. p. 268) einschaltet. Fresenius giebt an, dass er den Uebergang des fleischrothen hydratischen MnS in grünen wasserfreien, beim Fällen etwas concentrirten Manganoxydullösungen mit Schwefelammonium beobachtet habe.

In einer Berichtigung — Zeitschr. f. Chemie Heft 20 (October) — schränkte ich meine Prioritäsansprüche in so weit ein, als ich solche nur bezüglich erweiternder und ergänzender Angaben über diesen Gegenstand erhöbe, jedoch nicht ohne zu bemerken, dass Fresenius' Mittheilung nicht in gebührendem Maasse zur allgemeinen Kenntniss gelangt sei. Wenn ich nicht irre, hat kein seit 1861 erschienenes Lehrbuch ausser Fresenius' Anleit. zur qual. Analyse, Aufl. XII von der oben erwähnten Beobachtung Notiz genommen.

Dem Jahresbericht für Chemie pro 1861 zufolge haben nur zwei Journale über Fresenius' Abhandlung überhaupt referirt, nämlich: Chem. Centralbl. und Rep. chim. pur. (jetzt Bull. soc. chim.). Das erstere Blatt druckt den betreffenden Passus über das grüne MnS fast wörtlich ab, der Jahresbericht aber selbst erwähnt denselben mit keinem Wort.

In Folgendem theile ich (unter Vorzeigung der betreffenden Objecte) noch einige Versuche mit, welche ich mit völlig rein ausgewaschenem fleischrothen Mangansulfid angestellt habe. Dieses war aus Chlorid und Natriumsulfid (Na_2S) dargestellt und zeigte, wie schon oben erwähnt, in Berührung mit dem Fällungsmittel nicht die gesingste Tendenz zur Grünfärbung. Das Sulfid wurde in zugeschmolzenen Röhren 4—5 Stunden auf 140—150° erhitzt mit: Wasser, Schwefelwasserstoffwasser, Ammoniumsulfid (gelbem), Kaliumsulfid (-polysulfid), Ammoniak und Kalilauge.

Die Röhreninhalte zeigten nach dem Erhitzen folgende Veränderungen:

1) Röhre mit Sulfid und Wasser: Keine, bis auf Spuren eines braunen Beschlages, von geringer, durch miteingeschlossene Luft veranlasste Oxydation herrührend.

2) Röhre mit Sulfid und Schwefelwasserstoff: Keine.

3) Röhre mit Sulfid und Ammoniumsulfid: Vollständige Umwandlung in grünes Sulfid.

4) Röhre mit Sulfid und Kaliumsulfid: Die Hauptmasse des MnS war völlig unverändert, nur hatte sich auf der unteren Seite der Röhre ein festhaftender, violetter Ueberzug gebildet. (Erinnert an das bekannte »fast rothe« MnS Völcker's, welches

dieser durch Fällung von völlig neutraler Acetatlösung mit SH_2 erhalten haben will.)

5) Röhre mit Sulfid und Ammoniak: Keine.

6) Röhre mit Sulfid und Kalilauge: Das Sulfid war in graulichweisses Oxydulhydrat verwandelt, die überstehende, nunmehr Kaliumsulfid enthaltende Flüssigkeit schwach gelblich gefärbt.

Die Wiederholung der Versuche bei gewöhnlichem Druck führte zu gleichem Resultat bei 1) u. 2);

bei 3) trat zwar auch Grünfärbung ein, aber nur bei Anwendung von sehr viel Ammoniumsulfid, nicht aber von wenig dieses Reagens, und sonderbarerweise tritt die Grünfärbung auch dann nicht ein, wenn man das fleischrothe MnS erst mit wenig Ammoniumsulfid (auf dem Wasserbad) digerirt, und dann nachträglich einen (auch noch so grossen) Ueberschuss zusetzt;

bei 4) keine Veränderung;

bei 5) zeigt sich schon in der Kälte eine intensive Gelbfärbung des Ammoniaks, welche sich beim Erwärmen steigert, und bleibend ist, während im zugeschmolzenen Rohr beim Erhitzen eine Rückbildung von MnS (und zwar fleischrothen) und Ammoniak stattfindet;

bei 6) findet ebenfalls schon in der Kälte Zersetzung statt, rascher beim Erhitzen, wobei aber (des freien Luftzutrittes halber) eine tiefer gelbe Lösung und ein bräunlicher Niederschlag erhalten wird. Eine Rückbildung findet nicht statt, wenigstens nicht augenfällig, und ein Gegenversuch zeigte auch, dass frisch gefälltes Oxydulhydrat mit Na_2S und KnS, so wie den höheren Sulfiden nur schwierig in MnS verwandelt wird. Leicht geschieht dies durch Ammoniumsulfid.

Die in den Lehrbüchern erwähnten Missfärbungen des fleischrothen MnS bei Gegenwart von viel Ammoniumsalzen lassen sich mit den hier besprochenen Veränderungen nicht verwechseln, worauf ich in einer späteren Mittheilung viel leicht zurückkommen werde.

Prof. Ritthausen spricht sodann über ein bisher nicht beobachtetes Vorkommen von Amygdalin in Wickensamen. Derselbe hatte von Hrn. Prof. Körnicke eine Partie Wicken von diesem als Samen der allgemein angebauten *Vicia sativa* bestimmt) aus Attica in Griechenland erhalten, welche im gepulverten Zustande mit Wasser angerührt nach kurzer Zeit schon einen sehr starken Geruch nach Blausäure und Bittermandelöl entwickelten. Hierdurch war ein Gehalt an Amygdalin angezeigt. Ein Versuch, dieses nach dem Verfahren, mittelst dessen man es aus bittern Mandeln gewinnt, rein und krystallisirt darzustellen, gelang nicht vollständig; statt der erwarteten krystallinischen Substanz wurde eine klebrige Masse erhalten, in welcher sich erst nach sehr

langer Zeit Krystallblättchen bildeten, die in ihrer Form zwar mit dem Amygdalin übereinstimmten, aber ihrer geringen Menge wegen nicht isolirt werden konnten. Dagegen wurde in dem Destillat eines wässerigen Auszuges dieser Wicken die Blausäure mittelst der bekannten Reactionen von Hrn. Dr. Kreusler mit voller Sicherheit nachgewiesen, so dass über das Vorhandensein von Amygdalin in den Samen kein Zweifel besteht.

Von diesen Wicken liess Herr Prof. Körnicke im botanischen Garten der Akademie Poppelsdorf einen Theil aussäen. In den hiervon geernteten Samen fand sich nun ebenfalls Amygdalin, da sie, wie die Originalsamen, im gepulverten Zustande mit Wasser angerührt Blausäure entwickelten.

Hieran knüpft der Vortragende die Bemerkung, dass durch Untersuchung einheimischer Wickensorten erst festgestellt werden muss, ob die genannte Substanz in allen hier angebauten Samen vorkommt, oder sich nur bei bestimmten Cultur-Verhältnissen bildet, oder ein Bestandtheil nur einzelner Varietäten von *Vacia sativa* ist.

Zu Mitgliedern der Gesellschaft wurden erwählt:

Herr Prof. Engelbach.
» Dr. Colman Hidegh.
» Dr. Baumhauer.
» Paul Marquart.

Allgemeine Sitzung

vom 6. December 1869.

Vorsitzender Geh.-Rath. Busch.

Anwesend 40 Mitglieder.

Prof. vom Rath hielt einen Vortrag über die grosse Eruption des Aetna im Jahr 1865 auf Grund des Werkes: I fenomeni vulcanici presentati dall' Etna nel 1863—1866, considerati in rapporto alla grande eruzione del 1865; Studi di geologia chimica del Prof. O. Silvestri, Catania.« Auf Wunsch des Verfassers hatte der Vortragende einen Auszug aus dem genannten Werke bearbeitet, welcher im Neuen Jahrb. f. Mineralogie von Leonhard und Geinitz, Jahrg. 1870, 1. u. 2. Heft erscheinen wird.

Prof. Busch bespricht die Behandlung der Gelenkentzündungen durch allmälige Aenderung der Stellung des Gliedes. Die grösseren Gelenke, welche in Folge der Entzündung des Synovialapparates eine Stellungsänderung einnehmen, sind das Hüft-, Knie- und Ellenbogengelenk. Diese Gelenke besitzen in ihrer Kapsel Hemmungsbänder, welche die Bewegung in

der Streckrichtung beschränken und bei erfolgter Streckung das höchste Mass der ihnen möglichen Dehnung erreicht haben. Flüssigkeit und Granulationen innerhalb des Kapselraumes, welche diesen unnachgiebigen Kapseltheil auszubuchten versuchen, bewirken durch die Spannung desselben Beugestellung des Gliedes. Die in der perversen Stellung sich dauernd berührenden Theile der Gelenkflächen verfallen der intensiveren Zerstörung als die nicht dem gegenseitigen Drucke ausgesetzten Theile. Veränderung dieser perversen Stellung wirkt daher nicht nur orthopädisch, sondern befördert auch die Heilung des erkrankten Gelenkes, indem die bisherigen Contactpunkte mit anderen vertauscht werden. In den acutesten Entzündungsfällen geschieht die Stellungsänderung am zweckmässigsten in der Chloroformnarkose durch das sogenannte Redressement, welchem man einen immobilisirenden Verband folgen lässt. In den chronischen Entzündungsfällen passt das Redressement nicht, weil die schon in Entartung begriffenen Knorpel und Knochen die hierbei entstehende Compression oft nicht ertragen. Für diese Fälle ist in den letzten Jahren sowohl von Amerika aus als in Deutschland besonders von Volkmann die früher schon übliche Behandlung durch Gewichte als besondere Methode empfohlen worden. Die segensreiche Wirkung dieser Methode ist aber nicht, wie allgemein angenommen wird, darauf zurückzuführen, dass durch den Extensionszug der Gewichte die Gelenkflächen von einander gezogen werden, und dass der intraarticulare Druck vermindert wird. Wenn ein Gewicht die Gelenkflächen des Kniees von einander entfernen sollte, so müsste es den Unterschenkel in der Richtung der Längsachse der Tibia vom Oberschenkel abziehen; dies könnte bei der gewöhnlichen Anwendung der Gewichtsbehandlung daher nur bei gestrecktem Knie, niemals aber bei Beugestellung geschehen. Ebenso würde bei dem Hüftgelenke eine Distraction der Gelenkflächen nur dann zu erreichen sein, wenn der Oberschenkel in der Richtung des Schenkelhalses vom Becken abgezogen würde, was bekanntlich bei der Gewichtsbehandlung nicht geschieht. Ebensowenig wie eine Distraction der Gelenkflächen findet aber eine Verminderung des intraarticularen Druckes, sondern eher eine geringe Vermehrung desselben statt; denn da die der Streckung sich widersetzenden Weichtheile auf der Beugeseite gespannt werden, so werden sie gegen das Gelenk und seinen Inhalt angepresst. In einem leicht gebeugten Gelenke hat ferner die Höhle desselben mehr Capacität als in einem gestreckten; je mehr man also ein gebeugtes Gelenk der Streckung zuführt, desto grösser wird die Compression, welche die Entzündungsprodukte in dem Gelenkraume erleiden.

Da also die wohlthätige Wirkung der Gewichtsbehandlung nur auf die allmälige Aenderung der Stellung zurückgeführt werden kann, so wird man an Gelenken, an welchen die letztere auf

einem anderen Wege schneller und sicherer erreicht werden kann, lieber diesen einschlagen, als zur Gewichtsbehandlung seine Zuflucht nehmen. So gelingt die allmälige Streckung des gebeugten Kniees viel leichter durch Anwendung einer Streckmaschine, als durch die Anwendung von Gewichten. Am Hüftgelenke leistet hingegen die Gewichtsbehandlung für die Geradestellung des Beckens und das Aufheben der Winkelstellungen des Oberschenkels mehr als kostbare Apparate. Die gerade abwärts gerichtete einfache Extension am kranken Beine passt aber freilich nur für die Beugestellung. Für die Abductionsstellungen möchte es sich schon empfehlen auch den gesunden Oberschenkel zur Geraderichtung zu verwenden, in der Weise, dass am kranken Schenkel ein Zug abwärts und in Abductionsrichtung, am gesunden Schenkel ein gleicher Zug gerade aufwärts angebracht würde. Bei den reinen Abductionsstellungen des Schenkels, welche man im Anfange der Hüftgelenkentzündung zuweilen ohne jede Spur von Beugung beobachtet, genügt in leichten Fällen ein Zug abwärts am gesunden Beine, während der Contraextensionszug am Damme angebracht wird, um die Geradestellung zu erzielen. In hartnäckigeren Fällen muss am kranken Beine ein Zug aufwärts, am gesunden Beine ein Zug abwärts angebracht werden. Gerade die schönen Resultate, welche man bei der letzteren Behandlung erreicht, zeigen besonders, dass nur die Stellungsänderung und nicht die Distraction der Gelenkflächen heilend wirkt; denn nach der Distractionstheorie müsste hierdurch Unheil gestiftet werden, indem der Schenkelkopf in die Pfanne hineingedrückt würde, während er in Wirklichkeit gezwungen wird sich zu drehen. Auch bei anderen Gelenken sehen wir Heilungen durch eine Stellungsänderung herbeiführen, welche die kranken Gelenktheile scheinbar mehr gegeneinanderdrückt. Bei der trockenen Schultergelenkentzündung z. B., welche Volkmann und B. beschrieben haben, entsteht eine solche Zerstörung des Oberarmkopfes, dass B. früher nur durch die Resection die Entzündung beseitigen zu können glaubte. In den letzten Jahren sind aber mehrere dieser Fälle mit vollständiger, andere mit nicht ganz vollständiger Beweglichkeit dadurch geheilt worden, dass man den erkrankten Kopf von der regelmässig eingenommenen Stellung am vordern Pfannenrande in den hinteren Theil des Kapselraumes beförderte. Am besten wird das dadurch erreicht, dass man die Hand des kranken Armes auf die gesunde Schulter legt und in dieser Stellung durch einen Gipsverband befestigt.

Dr. Schlüter spricht über *Enchodus halocyon* Agass. aus dem Kreidemergel von Darup. Die Gattung wurde begründet auf *Esox Lewesiensis* Math. (Geol. Sussex, tab. 41. fig. 1), welcher

einen ganzen Unterkiefer aus der weissen Kreide von Lewes abbildete.

Der Fisch ist ausgezeichnet durch seine wenig zahlreichen weit auseinanderstehenden ungleich grossen langen und spitzen Zähne, von denen — nach dem vorliegenden Material zu urtheilen — der vorderste der bei weitem grösste ist. Die Zähne haben einen schneidigen Rand und flach gewölbte Seiten. Der vordere Zahn, leicht nach innen gebogen, zeigt an der dem scharfen Rande gegenüberliegenden Seite etwa sechs Falten; er hat eine Länge von 21 Mm. und ist an der Wurzel 5 Mm. stark, der folgende misst 7 und 2 Mm., die beiden dann folgenden haben wieder etwas grössere Dimensionen. Diese Zähne stehen 9, 4 und 9 Mm. von einander entfernt. Der sich rasch verbreiternde Unterkieferknochen ist ausgezeichnet durch eine längsreihig geordnete Körnelung. — Das vorliegende Stück stimmt am besten mit der Abbildung, welche Agassiz Poiss. foss. Tom. V. tab. 25e unter fig. 3 gibt.

Es sind bisher von der Gattung nur Kopffragmente bekannt geworden. Ausser England wird auch Nordamerika als Fundort angegeben. A. Römer (Nordd. Kr. p. 111) gedenkt eines Zahnes aus dem Kreidemergel von Aachen. Da derselbe jedoch an der Aussenseite 30 Falten besitzt, von denen die innersten bis zur Spitze reichen, so gehört derselbe nicht hierher, denn die Aussenseite unserer Zähne ist glatt. Dasselbe scheint vorzuliegen in dem Zahne, den Geinitz aus dem Pläner von Strehlen (Char. tab. VII. fig. 13) abbildete, er selbst stellte später diesen Zahn zu *Lamna raphiodon* Ag. Endlich ist die Art noch von Reuss aus dem Pläner von Hundorf namhaft gemacht worden. Die Abbildung und Beschreibung (Verst. d. Böhm. Kr. I. p. 13. tab. IV. fig. 65, 66) eines hierher gezogenen Kieferfragmentes und eines einzelnen Zahnes hat mich nicht von der Identität mit der englischen Art überzeugen können. Sonach bleibt das Vorkommen von Darup das erste für Deutschland nachgewiesene. Hier liegt der Fisch nicht in jenem durch ihren Fischreichthum seit lange bekannten Lager der Baumberge, sondern in einem jene Schichten wahrscheinlich unterlaufenden Mergel.

Ausser der genannten Art werden noch drei andere Species der Gattung Enchodus aufgeführt, nemlich der durch bedeutendere Grösse ausgezeichnete *Ench. Faujasii* Ag. von Maastricht; *Ench. serratus* Eg und *Ench. Valdensis* Dunk., ein einzelner Zahn aus der Wealden-Formation von Obernkirchen.

Die Verwandten der Gattung sind tertiär und lebend.

Das Original ist im Besitze des Herrn Professor Hosius in Münster.

Professor Troschel theilte seine Beobachtungen an afrikanischen Landschnecken mit. Herr Geh. Reg. Rath

Dr. **Lischke** in Elberfeld hatte ihm im Herbste 1868 eine grosse Anzahl lebender Schnecken aus Algerien mitgebracht, die in eine Kiste gepackt waren und verschiedenen Species angehörten.

Als ein Theil derselben bald nach ihrer Ankunft mit Wasser versehen wurde, streckten sie sich aus ihren Schalen hervor und frassen von dem ihnen vorgelegten Salat und Kohl. Es gelang, eine Menge dieser Schnecken im geheizten Zimmer zu überwintern. Sie hatten sich an den Wänden ihrer Kiste, oder eine an der anderen vermittelst eines zarten Häutchens aus verhärtetem Schleim angeheftet, und hielten ihren Schlaf. Beim Beginn des Sommers wurden sie in einen eigens dazu angefertigten Kasten gesetzt, der einige Zoll hoch mit Erde gefüllt und durch einen Deckel mit Drahtgitter verschlossen war. So wurden sie im Freien, im Hofe des Poppelsdorfer Schlosses gepflegt und mit Nahrung versehen.

Sie verschmähten die meisten ihnen vorgesetzten Pflanzen gänzlich, und frassen nur Kohl und Salat, namentlich bei Nacht, wie ja unsere einheimischen Schnecken meist nächtliche Thiere sind. Leider geschah es oft, dass sie durch heftige Regengüsse mit Wasser bedeckt wurden, so dass eine nicht geringe Anzahl den Tod des Ertrinkens starb, oder doch in Folge eines zu langen Bades zu Grunde ging, obgleich in den meisten Fällen das Wasser bald aus dem Gefässe entfernt wurde. Möglich, dass auch ihr meist ganz durchnässtes Terrain, wie es in diesem an Regengüssen so reichen Sommer nicht anders sein konnte, ihnen ungünstig war. Später wurde besser für die Entfernung des Wassers gesorgt ;sie blieben jedoch im Freien. Im Juli bohrten sich häufig die Schnecken in die Erde ein, und senkten ihren Leib, ihn aus der Schale weit hervorstreckend, tief bis auf den Grund der Höhlung hinein. Obgleich der Vortragende niemals eine Begattung in seiner Menagerie beobachtet hatte, wurden die Erdlöcher doch mit Eiern erfüllt, und die Schnecken beim Geschäft des Eierlegens überrascht. Die Eier wurden lose wieder mit Erde bedeckt, und ihrem Schicksale überlassen.

Da die ersten Eier im Juli bemerkt wurden, so war es nicht unerwartet, dass Anfangs August zahlreiche junge Schnecken in dem Behälter umherkrochen. Leider hatten diese kleinen zarten Geschöpfe die Neigung, sich oben zwischen dem Rande des Kastens und dem Deckel zu verbergen, denn es wurde später bemerkt, dass beim Oeffnen und Schliessen des Deckels die dünnen kleinen Schalen zerdrückt und dadurch die Thiere getödtet wurden. So waren denn Ende Oktober nur noch verhältnissmässig wenige junge Schnekken zu bemerken. Im November begaben sich alle, jung und alt, zur Winterruhe und verharren darin, angeheftet an den Wänden ihres Behälters, oder auch eine an der andern, oder an einem in der Mitte liegenden Stein, die ganz jungen an der Unterseite eines vertrockneten Kohlblattes. Hoffentlich werden sie den Winter gut

überstehen, um im nächsten Sommer weiteres Material zur Beobachtung zu bieten.

Unter den noch vorhandenen Jungen lassen sich zwei Arten unterscheiden, die zu *Helix hieroglyphicula* Mich. und *Helix punctata* Müll. gehören.

Die Jungen von *Helix hieroglyphicula* haben während des Juli, August und October drei Windungen ihrer Schale gebaut, und einen Durchmesser von 11½ Mm. erlangt. Die erwachsenen Schalen haben 5 Windungen mit einem Durchmesser von 25 Mm. Es lässt sich vermuthen, dass die Jungen im nächsten Sommer noch die beiden fehlenden Windungen vervollständigen und somit im zweiten Jahre ihr Wachsthum vollenden werden.

Die noch viel zahlreicher vorhandenen lebenden Jungen von *Helix punctata* sind viel kleiner und anscheinend jünger als die vorher besprochenen. Sie haben höchstens zwei Windungen und nur einen Durchmesser von 4 Mm. Wahrscheinlich sind sie erst sehr spät im Herbste den Eiern entschlüpft.

Dr. Pfitzer legte der Gesellschaft die im Druck vollendeten Tafeln zu zwei Aufsätzen vor, welche demnächst in Pringsheim's Jahrbüchern f. wissensch. Botanik erscheinen werden und die Vertheilung, den Bau und die Entwicklungsgeschichte der Spaltöffnungen bei den Gramineen und Restionaceen behandeln. Als allgemeine Ergebnisse seiner Untersuchungen hob der Vortragende Folgendes hervor. Die Schliesszellen der Stomata werden bei den Gräsern im Laufe der Entwicklung in ihrem mittleren Theile absolut dünner und schmäler, als sie bei ihrer Anlegung waren. Es findet dies, sowie die Bildung accessorischer Nebenzellen wohl seine Erklärung in Spannungsverhältnissen des Blattparenchyms, welche auf die Gestaltung der Oberhaut einwirken. Es zeigt sich ferner bei manchen, und zwar ganz vorzugsweise bei trocknen Standorte bewohnenden Gräsern die auffallende Erscheinung, dass die Stomata in engen Furchen der Blattoberseite versteckt werden, welche sich bei eintretender Dürre fester schliessen. Bei den auf besonders wasserarme Länder beschränkten Restionaceen finden sich Einrichtungen von ähnlicher Bedeutung. Bei allen untersuchten capensischen Arten sind die Athemhöhlen mit bastartigen, cuticularisirten Zellen ausgekleidet, welche nur durch schmale Lücken einen Gasaustausch zwischen dem System der Zwischenzellräume einerseits und der Athemhöhle andererseits gestatten. Bei neuholländischen Formen liegen die Stomata im Grunde tiefer Längsfurchen des Stammes, welche durch von den Seiten hervorragende Platten bis auf einen ganz schmalen Spalt geschlossen sind, und zwar um so fester, je weniger Wasser die Pflanze imbibirt hat. Die Cuticula liegt, was den angegebenen Zweck unterstützt, innerhalb der

Platten. Der Vortragende sprach die Ansicht aus, dass wir es hier mit im Kampf um das Dasein mit sehr ungünstigen äusseren Verhältnissen erworbenen Schutzvorrichtungen gegen die Gefahr der Austrocknung zu thun haben.

Dr. Pfitzer berichtete ferner über ein als erratisches Geschiebe bei Königsberg in Ostpreussen gefundenes Stück eines feinkörnigen Sandsteins, welches marine Diatomaceen, namentlich Triceratia reichlich enthält, und wies darauf hin, dass dadurch das Dasein einer noch unbekannten, vielleicht zur Kreide gehörigen oder noch älteren Ablagerung mikroskopischer Organismen im Norden Europas im hohen Grade wahrscheinlich werde. In ähnlichen Geschieben hat schon J. Schumann und nach ihm auch der Vortragende Schwammnadeln und Polycystinen beobachtet, welche letzteren gleichfalls fossil aus dem nördlichen Europa nicht bekannt sind. Doch hat der Vortragende in Deutschland bereits 1863, und zwar in einer von Herrn Dr. Krantz bezogenen Probe von »Foraminiferen-Sand von Brunn bei Wien,« fossile Polycystinen aufgefunden, was bisher nicht veröffentlicht worden ist.

Chemische Section.

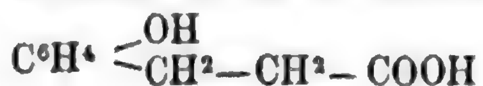
Sitzung vom 11. December.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

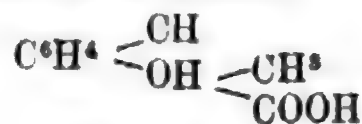
Anwesend 26 Mitglieder.

L. de Koninck berichtet zunächst über die Sulfohydrozimmtsäure oder Sulfophenylpropionsäure. Er hat dieselbe auf Veranlassung des Herrn Dr. Glaser dargestellt, in der Absicht sie durch Schmelzen mit Aetzkali in die entsprechende Oxysäure umzuwandeln. Da die Sulfogruppe SO^3H eine gewisse Neigung zeigt, Orthoderivate zu erzeugen, so gab er sich der Hoffnung hin eine, der Melilot- und Hydroparacumarsäure isomere Orthooxyphenylpropionsäure zu erhalten.

Er dachte so, als er seine Versuche anfing, zur Phloretinsäure zu gelangen, in der Zwischenzeit aber hat Prof. Barth durch directe Schmelzung von Phloretinsäure mit Kali gezeigt, dass diese Säure der Parareihe der Benzolderivate angehöre und nur eine kohlenstoffhaltige Seitenkette enthalte. Es wäre dann, sagt Herr de Koninck, die Isomerie der Phloretinsäure und der Hydroparacumarsäure dadurch zu erklären, dass man in der letzten eine dem normalen Propyl-, in der ersten dagegen eine dem Pseudopropyl analog constituirte saure Gruppe annehme. Man würde durch folgende Formeln diesen Gedanken ausdrücken können:



Hydroparacumarsäure



Phloretinsäure.

Ein, wohl durch zu starke Hitze verfehlter Schmelzversuch der neuen Sulfosäure hat nur Benzoësäure geliefert. Es hatte also eine Oxydation des Restes der Propionsäure bis zu dem der Ameisensäure und gleichzeitig eine Substitution des wahrscheinlich im Vorübergehen entstandenen Hydroxyls durch Wasserstoff stattgefunden, wie man es in neuester Zeit schon bei anderen Verbindungen beobachtet hat.

Bei vorsichtiger Leitung der Reaction wird doch wohl das gewünschte Ziel zu erreichen sein.

Der Verf. spricht weiter über die Eigenschaften einiger Salze der Sulfohydrozimmtsäure, beonders des sauren Baryumsalzes, welches zur Bestimmung der Formel gedient hat.

Derselbe Vortragende legt ausserdem der Gesellschaft einen von ihm modificirten Mitscherlich'schen Kaliapparat vor.

Im Anschluss an die Mittheilung des Herrn de Koninck stellt der Vorsitzende die wichtigsten Reactionen zusammen, welche in neuerer Zeit beim Schmelzen aromatischer Substanzen mit Kalihydrat beobachtet worden sind. Er macht dar auf aufmerksam, dass nur mit grosser Umsicht aus der Natur der beim Schmelzen mit Kali entstehenden Producte Schlüsse auf die Zusammensetzung der angewandten Substanz gezogen werden können.

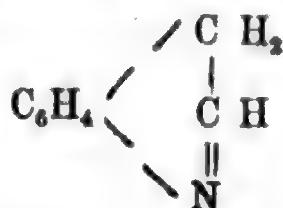
Dr. Herwig besprach sodann die Beziehung, welche zu bestehen scheint zwischen den von Regnault gemessenen specifischen Wärmen des überhitzten Schwefelkohlenstoffdampfes, die mit der Temperatur wachsen, und seinen Beobachtungen, wonach überhitzter Schwefelkohlenstoffdampf in unveränderlichem Raume oder unter unveränderlichem Druck erhitzt mit steigender Temperatur grössere Abweichungen vom Gaszustande zeigen kann.

Dr. Budde entwickelte einige Schlüsse in Bezug auf die moderne Dissociationstheorie, wonach dieselbe mit den Principien der Mechanik im Widerspruch steht, und deutete auf den Punkt hin, der diese Differenz veranlasst.

Schliesslich sprach Prof. Kekulé über die muthmassliche Constitution einiger Körper der Indiggruppe. Aus dem Indigblau entsteht bekanntlich durch Oxydation Isatin; dieses geht durch Aufnahme von Wasser in Isatinsäure über, aus welcher dann durch schrittweise Reduction zunächst Di-oxindol, dann Oxiedol und schliesslich Indol erhalten werden können. Baeyer, dem wir die Entdeckung der drei zuletzt genannten Verbindungen verdanken, betrachtet die beiden Oxindole und auch die Isatinsäure als Oxy-derivate des Indols; er kommt zu folgenden Formeln:

Indigblau	C_8H_5NO	
Isatin	$C_8H_5NO_2$	
Trioxindol (Isatinsäure) .	$C_8H_7NO_3$	$= C_8NH_4(OH)_3$
Dioxindol	$C_8H_7NO_2$	$= C_8NH_5(OH)_2$
Oxindol	C_8H_7NO	$= C_8NH_6(OH)$
Indol	C_8H_7N	$= C_8NH_7$

Das Indol selbst drückt er durch folgende Structurformel aus:



Der Vortragende bemerkt zunächst, dass ihm Baeyer's Formeln nur wenig wahrscheinlich scheinen; zur schrittweisen Reduction der Isatinsäure müssen drei verschiedene Reductionsmittel in Anwendung gebracht werden und es sei daher nicht wohl anzunehmen, dass in der Isatinsäure drei gleichartig gebundene Sauerstoffatome enthalten seien.

Bei Beurtheilung der Constitution dieser Indigoderivate müsse man zunächst berücksichtigen, dass aus Isatin und Isatinsäure leicht Anilin, Anthranilsäure (Metaamidobenzoesäure) und Salicylsäure (Meta-oxybenzoesäure) erhalten werden könne. Dies führe jedenfalls zu der Ansicht, dass die in Rede stehenden Indigoderivate der Metareihe angehörige Bi-derivate des Benzols seien; es mache weiter die Anwesenheit des Ammoniakrestes in allen angeführten Körpern wahrscheinlich.

Denke man sich nun zunächst in der α-Toluylsäure (Phenylessigsäure): $C_6H_5 . CH_2 . CO_2H$, die beiden, der Seitenkette zugehörigen Wasserstoffatome durch Sauerstoff ersetzt, so habe man eine Säure von der Formel: $C_6H_5 . CO . CO_2H$. Ein Amidoderivat dieser Säure habe die Formel der Isatinsäure und man könne daher diese wohl als das Meta-amidoderivat dieser freilich noch nicht bekannten Säure ansehen.

Diese, bis jetzt hypothetische Säure $C_6H_2 . CO . CO_2H$ würde zur Oxalsäure genau in derselben Beziehung stehen, wie die Benzoesäure zur Kohlensäure:

$C_6H_5 . CO . OH$	$HO . CO . OH$
Benzoesäure	Kohlensäure
$C_6H_5 . CO . CO . OH$	$HO . CO . CO . OH$
hyp. Säure.	Oxalsäure.

Man könne daher die Existenz einer solchen Säure nicht wohl für unwahrscheinlich ansehen, wenn auch der Körper vielleicht geringe Beständigkeit haben möge. Die Bildung von Anthranilsäure

aus Isatinsäure sind bei dieser Hypothese leicht verständlich, ebenso die Bildung der Salicylsäure.

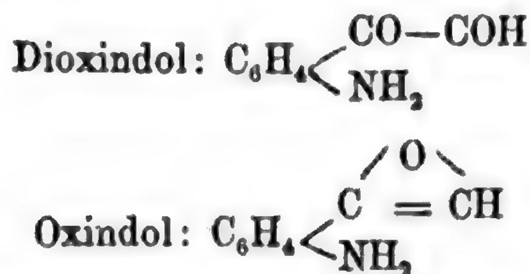
Das Isatin könne dann als eine amidartige Verbindung angesehen und durch folgende Formel ausgedrückt werden:



Isatinsäure. Isatin.

Seine Umwandlung in Isatinsäure und seine Bildung aus dieser erkläre sich leicht und es sei auch einleuchtend, dass diese Uebergänge leicht stattfinden müssten, insofern die Umwandlung in einem und demselben Molecül erfolge, indem die saure Seitenkette den Wasserrest OH, die andere aus dem Ammoniakrest bestehende Seitenkette den Wasserstoff abgebe oder resp. aufnähme. Das Isatin wäre demnach dem Carbostyryl, dem Hydrocarbostyryl u. s. w. analog.

Die beiden aus der Isatinsäure zuerst entstehenden Reductionsproducte könnten in verschiedener Weise aufgefasst werden. Das Dioxindol sei wohl als eine aldehydartige Verbindung aufzufassen, während im Oxindol wohl schon dichtere Bindung der Kohlenstoffatome anzunehmen sei:



In dem letzten Reductionsproduct, dem Indol, seien wohl die beiden Kohlenstoffatome der Seitenkette in dreifacher Bindung:



Das Indol erscheine demnach als Amidoderivat des von Dr. Glaser entdeckten Acetenylbenzols (Phenylacetylens) und zwar als Meta-amidoacetenylbenzol.

Ob die hier ausgesprochenen Vermuthungen thatsächlich begründet seien, könne natürlich nur durch neue Versuche festgestellt werden. Die Frage sei indess von verschiedenen Seiten her experimentell angreifbar und man dürfe daher hoffen, dass das Experiment die Lösung bringen werde.

Er habe schon vor längerer Zeit, in Gemeinschaft mit Dr. Glaser versucht, das Indol in Acetenylbenzol umzuwandeln, und aus Isatinsäure die aromatische Säure: $C_6H_5 . CO . CO_2H$ (oder auch ihr Oxyderivat) darzustellen. Derartige Versuche seien bis jetzt ohne Erfolg geblieben. Jetzt habe er die Frage von ganz anderer Seite her in Angriff genommen. Er habe aus Toluol grössere Men-

gen von α-Toluylsäure dargestellt; aus dieser solle zunächst Brom-α-Toluylsäure, dann Nitro-brom-α-Toluylsäure dargestellt werden. Durch Reduction dieser letzteren werde man voraussichtlich Metaamido-α-Toluylsäure und vielleicht gleichzeitig eine dem Carbostyryl entsprechende Verbindung erhalten. Gelinge es dann in dem einen oder dem anderen dieser Producte den Wasserstoff der Seitenkette durch Sauerstoff zu ersetzen, so müsste, wenn die Hypothese richtig ist, Isatinsäure oder Isatin erhalten werden.

Physikalische Section.

Sitzung vom 20. December.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 34 Mitglieder.

Dr. Weiss berichtet über die diesjährige Fortsetzung der geologischen Kartenaufnahme, welche er im Auftrage der preussischen geologischen Landesuntersuchung in der Gegend von Saarbrücken vorgenommen hat. — Diese Aufnahmen geschehen bekanntlich im Maassstabe 1 : 25000 zunächst auf photographischen Copieen der Originalkarten im Kriegsministerium. Der Maassstab giebt Veranlassung zu möglichst eingehender Detaillirung und es ist daher die Zahl der unterschiedenen Formationsglieder eine sehr viel grössere als auf den bisherigen Karten. Was unser Gebiet anlangt, so haben wir es in dem bis jetzt bearbeiteten Theile fast nur mit Sedimenten zu thun, welche wiederum nur vier Formationen angehören, nämlich der Steinkohlenformation, dem Rothliegenden, der Trias und dem Diluvium nebst neueren Bildungen. Die hierin bis jetzt unterschiedenen Glieder jedoch sind zahlreicher. In der Steinkohlenformation 3: Saarbrücker Schichten, Leaia-Schichten, Ottweiler Schichten; — im Rothliegenden 2: Cuseler Schichten und Ober-Rothliegendes; — in der Trias 8, nämlich im Buntsandstein 2: Vogesensandstein und Voltziensandstein; Muschelkalk 5: Muschelsandstein und dolomitische Zone, beide zusammen = unterm Muschelkalk; mittlerer Muschelkalk; Trochiten- und Nodosenkalk, diese zusammen = oberm Muschelkalk; bunte Mergel des Keupers. Da die etwa vorhandenen Lettenkohlen-Dolomite zu innig mit dem Nodosenkalk verbunden zu sein scheinen, so konnte bisher innerhalb der obern Trias nicht mehr unterschieden werden. — Im Diluvium, abgesehen von verschiedenen Terrassen, welche durch Farben nicht markirt sind, hauptsächlich Sand mit Kies unten, Lehm oben; daran sich reihend recente Bildungen, wie Kalktuffe, Torf, Raseneisenstein, Schotter; endlich Alluvium der Thäler, theilweise jedoch älter als letztere Bildungen. Noch nicht genannt, aber

unterschieden wurden einelne wichtig erscheinende Gesteine, wie Gyps, gewisse Conglomerate, sowie gewisse Mineralvorkommen (Kupfer, Baryt), wozu später auch die Kohlen gefügt werden sollen. Gegenwärtig sind 29 Bildungen unterschieden.

Nach dieser Erläuterung ging der Vortragende zu einer Auseinandersetung der einzelnen 1868—69 bearbeiteten Sectionen über und besprach, was auf ihnen am meisten das Interesse zu beanspruchen geeignet ist. Von Süden beginnend folgen sich:

Sect. Hanweiler. Nur Trias vom Vogesensandstein bis Nodosenkalk; ausserdem nur Diluvium und Neueres. Der obere Muschelkalk ist in dieser Section am besten entwickelt, namentlich in Bezug auf Petrefacte, wofür z. B. Rilchingen als ergiebig zu nennen war. Der Trochitenkalk z. Th. schön weiss und oolithisch, nahe der untern Grenze. Mittlerer Muschelkalk nach oben weissen Mergelkalk führend, die petrographisch dem obern Muschelkalk sich nähern, nur geringe organische Spuren. Mächtige mergelige graue Thone darunter, in deren Mitte etwa hie und da Gyps, an der Basis öfter roth und mit einem zelligen bis grosslückigen Dolomit. Unterer Muschelkalk führt zu oberst Dolomit, häufig glaukonitisch, mit *Myophoria orbicularis* etc., darunter sandige Dolomite mit dolomitischen Sandsteinen und reinen Sandsteinen und Schiefern wechsellagernd, gelb oder grau; dann vorwiegend Sandstein, grau und gelb, selten roth, mit viel Muscheln, wenig Pflanzen, besonders nahe der untern Grenze mit dolomitischen Sandsteinen und Dolomiten oder dolomitischen Kalken. Daher diese ganze untere Abtheilung fast dreitheilig, thierische Petrefakte darin zahlreich. — Voltziensandstein, vorwiegend roth oder böunt, oben Röth-ähnliche Grenzletten, auf denen die gelben Schichten der untern Muschelsandsteine liegen; mehr Pflanzen als Thiere. — Sprünge lassen sich in dieser Section 2—3, von NW. nach SO. gehend, nachweisen. — Eine Soolquelle speist das Bad Rilchingen. — Von Diluvium ist zu erwähnen, dass der Sand z. Th. so in die Klüfte des Muschelkalkes gedrungen ist, dass man in manchen Brüchen Kalkblöcke in Sand gebettet zu sehen glaubt. Eine beschränkte Stelle (Bliesransbach) liefert auch Helix u. a. Landschnecken im Lehm zugleich mit Cyclas.

Sect. Dudweiler. Zu dieser schon seit 1868 bearbeiteten Section ist noch zu bemerken, dass auf ihr, bei Bischmisheim, 3 parallele Sprünge die Trias durchsetzen, von denen der nordöstliche genau seiner Richtung nach auf den Hauptsprung im Westfelde der Grube Dudweiler treffen würde. Die Verfolgung der Frage, ob dieser Triassprung mit jenem im Steinkohlengebirge zusammenfalle, hat keinen befriedigenden Anhalt gegeben, da jene Verwerfung von Dudweiler nach Südost zu schwächer wird, so dass bei Identität beider doch mindestens an einer Stelle die Mächtigkeit dieser Verwerfung sehr gering sein müsste.

Sect. Saarbrücken. Im Jahre 1868 bearbeitet, enthält hauptsächlich Saarbrücker Schichten, aber auch schon Leaia- und Ottweiler Schichten.

Sect. Emmersweiler mit Sect. Lauterbach. Diluvialer Lehm auf sehr weichem, an der Oberfläche zerfallenen Buntsandstein, so dass die Verbreitung diluvialen Sandes unter dem Lehm kaum irgendwo festzusetzen ist. — Dolomit und Jaspis als Knauer im Vogesensandstein bei Carlsbrunn. — Soolquelle bei Emmersweiler.

Sect. Bouss (1868) mit ergänzender Sect. Ittersdorf. Trias: Nodosenkalk charakteristisch; Trochitenkalk häufig glaukonitisch, Ammoniten darin; dolomitische Zone fast ganz zurücktretend, Dolomite im untern Muschelsandstein fehlen. Felsberger Sprung siehe folgende Section. — Von Steinhohlenschichten noch Saarbrücker, Leaia-, Ottweiler Schichten. — Torf.

Sect. Hemmersdorf. Nur Trias und Diluvium; Vogesensandstein bis Keupermergel. — Voltziensandstein bunt wie sonst, bei Siersdorf ein Farnstamm mit ansitzenden Wedelstielen gefunden; Grenzletten sandig aber roth und blau, oft fast verschwindend. Muschelsandstein unten meist roth, nach oben grau, seltener gelb, allmählich aus Voltziensandstein sich entwickelnd; unten keine Dolomite, auch oben die Dolomite viel mehr zurücktretend, nicht überall deutlich. Mittlerer M.-K. wie gewöhnlich; im Gypsvorkommen Steinsalz - Pseudomorphosen von Fasergyps; die obern Mergelkalke durch Petrefakte ausgezeichnet, darunter *Lingula tenuissima, Estheria minuta*, Myophorien, Fisch- und Saurier-Reste. Trochitenkalk unten oft weiss und oolithisch, selten glaukonitisch, mitunter blau, sehr ähnlich Nodosenkalk. Nodosenkalk mehr oder weniger dolomitisch, namentlich die oberen Schichten und so in Dolomit übergehend, der dem Lettenkohlendolomit mindestens sehr gleicht; Versteinerungen schlecht erhalten und wenige. Keuper noch unbedeutend. — Das Gebiet ist auf kleinem Raume stark durch Sprünge zerrissen, deren sich 6 festsetzen liessen. Davon der bedeutendste der Siersburger, an der Siersburg über 250′ mächtig, wahrscheinlich um 300′ und bis jetzt auf 2 Meilen Länge verfolgt. Ihm geht ein schwächerer parallel, von SW. nach NO., vier andere verlaufen rechtwinklig dagegen von NW. nach SO., unter welchen letztern der Felsberger (siehe Sect. Bouss) der bedeutendste ist, der bis an den Siersburger heranreicht.

Sect. Saarlouis enthält Steinkohlenform., Rothliegendes, Trias, Diluvium. — Steinkohlenformation: oberer Theil der Ottweiler Schichten mit Schwalbach, aber nichts Charakteristisches, vorwiegend Sandstein. Farne und Calamiten mit Asterophylliten herrschen, sodann Cordaites; Sigillarien, Stigmarien, Lepidodendron treten zurück; u. A. *Odontopteris obtusa*, *Sigillaria Brardi*. — Unter-Rothliegendes = Cuseler Schichten. Ausgezeichnete grobe Con-

glomerate, in deren Hangendem z. Th. Röthelschiefer mit Pflanzen- und Fischresten, mit grauer Grundmasse als Bindemittel erweisen sich älter als Ober-Rothliegendes, wofür sie bisher gehalten wurden (Littermont). — Trias. Ausnahmsweise scharfe Grenze zwischen Voltzien- und Vogesensandstein bei Beckingen; Dolomite über dem Voltziensandstein wiederum vorhanden, sonst wie vorige Section. — Diluvium. Lehm oben, Sand und Kies unten scharf geschieden, aber ohne organische Reste wie gewöhnlich. Erst nach Süden, wo der Lehm fehlt, wird es wieder schwer, Diluvium auf Buntsandstein zu erkennen. — Alluvial sind nach Torf und Raseneisenstein in Spuren zwischen Saarlouis und Beaumarais.

Dr. Pfitzer theilte mit, dass die anatropen Samen von *Hohenbergia strobilacea* an ihrem Scheitel einen sehr langen, fadenförmigen, aus zarten parenchymatischen Zellen bestehenden Anhang besitzen, welcher in der mit süsser schleimiger Flüssigkeit erfüllten Höhle des Fruchtknotens aufgerollt liegt und vielleicht mit zur Ernährung des Samens beiträgt. *Billbergia amoena*, deren Eichen alle Uebergänge von atropen zu anatropen zeigen, besitzt nur eine sehr schwache Andeutung eines solchen Anhangs. Bei *Hohenbergia strobilacea* beobachtete der Vortragende auch den Vorgang der Befruchtung. Der Embryosack ist dabei am Scheitel nur von einer Zelllage des Eikerns überdeckt, welche vom Pollenschlauch durchbrochen wird.

Dr. Pfitzer sprach ferner über zwei auf Diatomaceen parasitische Pilze. Die Sporen des einen (*Cymbanche Fockei* n. sp.) sind von Focke als Fortpflanzungszellen der Diatomaceen selbst angesehen worden, weil derselbe die mit farblosem Plasma erfüllte schlauchförmige. mit zarten Fortsätzen an der Zellwand der Diatomacee befestigte Zelle übersah, welche allein den endophytischen Pilz darstellt und in welcher jene kugeligen Sporen entstehen. Die letzteren haben dicke Membran, eine meist excentrische Vacuole und enthalten sehr kleine Stärkekörnchen, wie solche von Pringsheim auch in den Sporen der Saprolegnieen aufgefunden worden sind, an welche sich Cymbanche wohl noch am nächsten anschliesst. Ausser dem eben beschriebenen fand der Vortragende als Schmarotzer auf Diatomeen noch eine Chytridiee, welche sich von Chrytridium dadurch unterscheidet, dass ihr keulenförmiger Theil aus zwei superponirten Zellen besteht, und dass von der Ansatzstelle der Parasiten aus sehr zarte Fäden ins Innere der von ihm bewohnten Zelle verlaufen. Vermuthlich gehört diese in ihrer Entwicklung noch nicht genügend bekannte Form einer neuen Gattung an.

Prof. Troschel zeigte einige photographische Darstellungen von Schneckenzungen, die ihm als Muster von Herrn

W. G. Binney in Burlington, New Jersey, United States übersandt waren. Sie waren von *Glandina rosea* und *Pompholix effusa* direct durch das Mikroskop entnommen. Da sich nicht alle Theile der Zungenbewaffnung gleichzeitig in den Focus bringen lassen, so geben diese Bilder nur undeutliche Conturen, und genügen daher nicht. Herr Binney nahm, um diesem Uebelstande zu begegnen, mehrere Photographieen, deren jede gewisse Punkte deutlich giebt. Durch Einlegen der Negativen in eine starke Laterna magica erhielt er sehr instructive Bilder. Umrissfiguren von *Pompholyx effusa* und *Planorbis tricolvis*, die scharf und brauchbar sind, wurden photographisch von Skizzen reducirt, welche durch die Laterna magica gemacht waren. Der Vortragende sprach sich dahin aus, dass die photographische Methode bisher den Handzeichnungen noch nachstehe, weil bei diesen das Auge und die Hand des Zeichners, mit Verständniss angewendet, mehr leisten als es das Licht allein vermag. Indessen hat vielleicht die Photographie bei weiterer Vervollkommnung der Methode noch eine Zukunft.

Grubendirector Hermann Heymann zeigte eine Anzahl deutlicher mitteldevonischer Petrefacten vor, welche in den Phosphoritlagerstätten bei Allendorf und Mudershausen unweit Catzenellnbogen in Nassau vorgekommen sind. Dieselben bestehen gänzlich aus Phosphorit, und zeigen die meisten der vorliegenden Versteinerungen den gewöhnlichen Zustand der Erhaltung, die frühern Kalktheile der Organismen, ein Theil repräsentirt jedoch die Form der Steinkerne und Abdrücke, wo also die Kalktheile der Thiere aus dem Gestein ausgelaugt sind, und wir nur innere und äussere Abgüsse derselben erhalten finden. In beiden Fällen unterliegt es jedoch keinem Zweifel, dass hier der phosphorsaure Kalk nur an Stelle von kohlensaurem Kalk getreten ist, denn es kommen beide Arten der Erhaltung auch in verschiedenen Kalkpartieen Nassaus vor, und zwar gerade besonders in den Korallenbänken derselben, welche hier zunächst zur Vergleichung in Betracht kommen. Die meisten der aufgefundenen Versteinerungen sind nämlich Korallen, und stimmen sogar die Species mit denjenigen überein, welche die Korallenbänke der von Sandberger als Stringocephalenkalk bezeichneten mitteldevonischen Kalkablagerungen Nassaus, z. B. bei Arfurth zeigen, und legt Vortragender zur Vergleichung eine Anzahl deutlich erhaltener Korallen und anderer Versteinerungen von Arfurth vor.

Folgende Petrefacten sind in den vorgelegten Stücken Phosphorit deutlich wiederzuerkennen: *Calamopora* (Favosites) *cervicornis* Blainv. sp., *Calamopora* (Favosites) *reticulata* Blainv. sp., ausserdem mehrere Calamoporen, welche verschiedenen anderen von Goldfuss zu *Calamopora polymorpha* gerechneten Varietäten entspre-

chen; *Cyathophyllum* sp. ind., *Amplexus* sp. ind., *Spirigerina reticularis* Gmel sp., *Uncites gryphus* Defr., *Orthis* sp. ind., *Stromatopora concentrica* Goldf. und Encrinitenstiele von verschiedenen Genera. Ausserdem besitzt Vortragender noch eine grössere Menge Phosphoritstücke von denselben Fundorten, welche noch andere organische Reste enthalten, aber durchweg in zu undeutlichem Zustande, als dass man eine Bestimmung wagen dürfte. Die Stücke letzterer Art scheinen an den genannten Betriebspunkten recht häufig zu sein.

Schon Herr Bergrath Stein erwähnte in seiner gegen Ende verflossenen Jahres erschienenen zweiten grösseren Arbeit »Ueber das Vorkommen des phosphorsauren Kalks in der Lahn- und Dillgegend« als Seltenheit das Vorkommen von Phosphoritstücken mit parallelen mehr oder weniger rhombischen Zellen, ähnlich den Bienenwaben, die einzelnen Zellen jedoch durch Incrustirung undeutlich geworden. Herr Prof. Sandberger, welchem eins der Stücke vorgelegen, habe solches als möglicher Weise durch Metamorphosirung einer Koralle und zwar *Cyathophyllum quadrigeminum* entstanden anerkannt. Dieselben Formen besitzt Vortragender in mehreren Exemplaren von den Fundpuncten der vorgelegten deutlichen Korallen, und darf man daher die von Sandberger nur mit Vorbehalt dafür gegebene Erklärung als die wirklich entsprechende ansehen. Von Herrn Bergrath Stein sind ferner als Seltenheit und sehr vereinzelt auftretend nicht gerade deutliche Abdrücke von *Calamopora polymorpha* Goldf. (Favosites M. Edwards) schon erwähnt, desgleichen höchst vereinzelte Spurensteine. Da nun gemäss dem vorgegelegten Material diese Vorkommen aber nicht so vereinzelt dastehen, ausser Mengen von nicht deutlich bestimmbaren organischen Resten, doch schon eine kleine Anzahl von sicher wiedererkannten Genera und Species in zahlreichen Exemplaren und an verschiedenen Betriebspunkten aufgefunden sind, auch diese sämmtlichen Stücke nicht an Gerölle erinnern, so folgert Vortragender daraus, dass dieses Factum bei der Erklärung der Entstehung des nassauischen Phosphorits wesentlich in Betracht zu ziehen sein wird, und man diese Phosporitlagerstätten wohl als mehr oder weniger erhaltene, umgewandelte devonische Kalkpartien und zwar hauptsächlich Korallenbänke zu betrachten habe.

Wenngleich der die Kalkmulden in Nassau ausfüllende Thon, in welchem der Phosphorit lagert, hin und wieder einem Tertiärgebilde gleicht, sogar bisweilen darin überzugehen scheint, so walten doch die Uebergänge desselben in Schalstein vor, und haben insbesondere manche neuere Aufschlüsse, deren Profile zum Theil in dem schon erwähnten und vorliegenden Werkchen des Herrn Bergrath Stein enthalten sind, den Beweis geliefert, dass dieser eigenthümliche Thon wirklicher Schalstein ist, welcher an seiner ursprünglichen Ablagerungsstelle zersetzt worden, so dass manche der Phos-

phorit-Vorkommen ohne Zweifel lagerartige Gebilde zwischen mehr oder weniger zersetzten Schalsteinschichten bilden.

Verschiedene Gesteine Nassaus sind schon auf ihren Gehalt an Phosphorsäure geprüft worden, zum Theil zur Ermittlung des Gesteins, als dessen Auslaugungsproduct man den Phosphorit sich denken dürfe. Nach den Resultaten der bis jetzt veröffentlichten Analysen variirt der Phorphorsäuregehalt des Stringocephalenkalks von einem kleinen Bruchtheil eines Procents bis zu 2,4%, der des Schalsteins von 1 bis 6%; der Felsitporphyr ergiebt nur geringe Mengen Phosphorsäure. Es ist nachgewiesen, dass die Kalkkörper der Meeresschalthiere und Korallen einen bis zu $1^1/_2$% steigenden Gehalt an Phosphorsäure haben, der Gehalt des Stringocephalenkalks an derselben wird darauf zurückzuführen sein. In den die Hauptkalkablagerungen Nassaus überlagernden Schalsteinpartien finden sich noch Korallenkalklager von verschiedener Mächtigkeit; auch im Schalstein selbst steigt der Gehalt an kohlensaurem Kalk bis zu 43%, und man wird nicht umhin können, auch diesen Gehalt an kohlensaurem Kalk auf Schalthier- und Korallenreste zurückzuführen, und mit dem Gehalt an Phosphorsäure in Beziehung zu bringen. Man wird daher die Phosphoritvorkommen wenigstens an den genannten Fundstätten als das Auslaugungsproduct zerstörter, *früher* in dem überlagernden Schalstein befindlichen Korallenbänke zu betrachten haben, deren Gehalt an phosphorsaurem Kalk sich durch Austausch gegen kohlensauren Kalk in und auf tiefer liegenden Korallenbänken angesammelt habe.

Die von Herrn Prof. Mohr veröffentlichte Zurückführung des Phosphorits auf Meereskalke wird daher durch die Beobachtungen und Ausführungen des Vortragenden zum Theil bestätigt, zum andern Theil geologisch vervollständigt.

Schliesslich erwähnt Redner noch, dass Herr Prof. Sandberger, der reichliche Mengen Meeresthierreste enthaltenden Phosphorit von Sombrero als das Residuum einer über das Meeresniveau gehobenen Korallenbank betrachtet, deren kohlensaurer Kalk durch die kohlensäurehaltigen Wasser entfernt sei. Sowohl die in Phosphorit umgewandelten Versteinerungen von Sombrero, als auch die aus Nassau sprechen aber dagegen, da eine derartige Metamorphosirung nur durch Zuführung von Phosphorsäure oder phosphorsaurem Kalk in Lösung erklärt werden kann.

Medicinische Section.

Sitzung am 11. November 1869.

Prof. Binz legte Curven von Versuchen vor, die er in Gemeinschaft mit Herrn Cand. med. Bouvier zur Bestimmung der näheren Ursache der antipyretischen Chininwir-

kung angestellt. Bei Betrachtung aller Möglichkeiten bleibt nach dem heutigen Standpunkt unserer Kenntnisse dreierlei übrig. Das Chinin wirkt temperaturvermindernd 1) durch seinen direct chemischen Einfluss auf den Stoffwechsel; 2) durch die von ihm veranlasste Herabsetzung der Druckkraft des Herzens; 3) durch directe Erregung des regulatorischen Wärmecentrums [1]).

Die erste Auffassung hat der Vortragende in einer früheren experimentellen Arbeit nahezulegen gesucht [2]). Es ist nicht anzunehmen, dass ein Körper, der in organischen Gemengen und im Blut ausserhalb des Thierleibes energisch die Oxydationsvorgänge hindert, innerhalb der kreisenden Säfte ohne diesen directen Einfluss sein soll, zumal wenn er, wie das Chinin, darin so persistent ist. — Die zweite Annahme bietet theoretisch mancherlei Anhaltspunkte dar, die sie wahrscheinlich machen; es ist jedoch experimentell über die Beziehungen des arteriellen Druckes zur Körperwärme noch nicht viel festgestellt. Gegen die unbedingte Nothwendigkeit der Veränderung der Einen durch die des Andern sprechen einigermassen die klinischen Erfahrungen, wonach wenigstens die Frequenz des Pulses sehr oft noch nicht alterirt erscheint, wenn die temperaturerniedrigende Wirkung bereits eingetreten ist [3]). Jedenfalls ist durch Experimente am Thier erst zu prüfen, ob im ähnlichen Fall nicht dennoch eine Abnahme des Druckes vorliegt. — Der dritten Frage waren die zu besprechenden Versuche gewidmet.

Durch die neueren Forschungen von Fischer und von Naunyn und Quincke ist die klinische, von Tscheschischin experimentell gestützte Vermuthung äusserst wahrscheinlich gemacht, dass im Rückenmark vom Gehirn ausgehende Nervenfasern verlaufen, durch welche ein die Oxydationsprocesse und also die Wärmebildung moderirender Einfluss auf die Organe des Körpers ausgeübt, durch deren Trennung demnach eine excessive Entwickelung der wärmebildenden Processe in letztern ermöglicht wird [4]). Die Besprechung der Einzelheiten von dem, was geschieht, wenn jener moderirende Einfluss aufgehoben wird, kann hier übergangen werden. Es handelt sich vorläufig darum, ob die temperaturerniedrigende Chininwirkung auch zu Stande kommt, wenn jenes Hem-

---

1) Naunyn und Quincke, in Reichert's und Dubois Archiv 1869. S. 174. — Berl. klin. Wochenschr. 1869. No. 11 u. 29. — Einen neuen Gesichtspunkt bringt Heidenhain, Innsbrucker Tageblatt S. 204.

2) Virchow's Archiv Bd. 46. S. 137.

3) Liebermeister: Ueber die antipyretische Wirkung des Chinin. Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. 3. S. 61.

4) Bei N. u. Q. a. a. O. S. 192.

mungscentrum ausgeschlossen ist; ob diese also von einer directen Beziehung des Alkaloides zu den Centralnerventheilen abgeleitet werden müsse, was man vielfach angenommen hat.

Der Versuch wurde hauptsächlich nach der von Naunyn und Quincke angegebenen Methode zu wiederholten Malen mit Erfolg angestellt. Nach Zertrümmerung oder Durchschneidung des unteren Halsmarkes an narkotisirten Hunden wurde im Wärmekasten der Temperatur Zeit gelassen, in steiler Curve aufzusteigen: es folgte dann die Application kräftiger Gaben Chinin. Das Resultat war, dass bei der Mehrzahl dieser Gaben die antipyretische Wirkung kurze Zeit nach ihrer Anwendung unverkennbar eintrat. Sie kann also jedenfalls zu Stande kommen, ohne irgend eine Einwirkung auf das centrale Nervensystem. Nur dann, wenn die Verbrennungsbedingungen aus der einen oder andern Ursache zu günstig eingerichtet worden waren, und die Curve bereits längere Zeit in rapidem Steigen sich befand, reichten die nicht giftigen Chiningaben zum Hervorbringen einer Verflachung oder eines unmittelbaren Abfalles nicht aus.

Dem Chinin zum Mindesten gleich zeigte sich der Alkohol [1]. Auch seine antipyretische Wirkung kann stattfinden bei vollkommener Abtrennung des Gehirns von den peripherischen Nerven, die aus dem Rückenmark kommen. Eine Vermittelung des Einflusses durch das Centrum ist nicht nöthig und, wenn man die anderen Gründe und Thatsachen hinzunimmt, nicht wahrscheinlich [2]. Noch ist für beide Arzneikörper zu bemerken, dass in den Fällen mit positivem Resultat bei mässigen Gaben eine besondere Alteration der Herzthätigkeit und der Athmung nicht ersichtlich war. Für die Fälle, in denen durch Alkohol mit Absicht der Tod herbeigeführt wurde, ist das Ausbleiben der postmortalen Temperatursteigerung hervorzuheben. Ebenso verfielen nach Chinin und nach Alkohol die Cadaver unter sonst gleichbleibenden Umständen weniger rasch der Fäulniss, als auch nach den Berliner Untersuchungen der einfach pathologische Versuch dies mit sich bringt.

---

1) Betreffs der Fundamentalfrage, ob der Alkohol die Körperwärme überhaupt herabsetzt, vgl. die aus diesem Jahr datirenden Arbeiten von Zimmerberg, Neumann, Godfrin und Manasseïn, deren Resultate mit den früheren von Bouvier genau übereinstimmen.

2) Ueber die Nichtbetheiligung des Vagus vergl. Lewitzky in Virchow's Archiv, Bd. 47. S. 360.

Bonn, Druck von Carl Georgi.

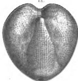
1 b



2 a



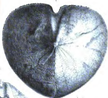
1a.



2a.



Lith. Anst. v. ... in Bonn.



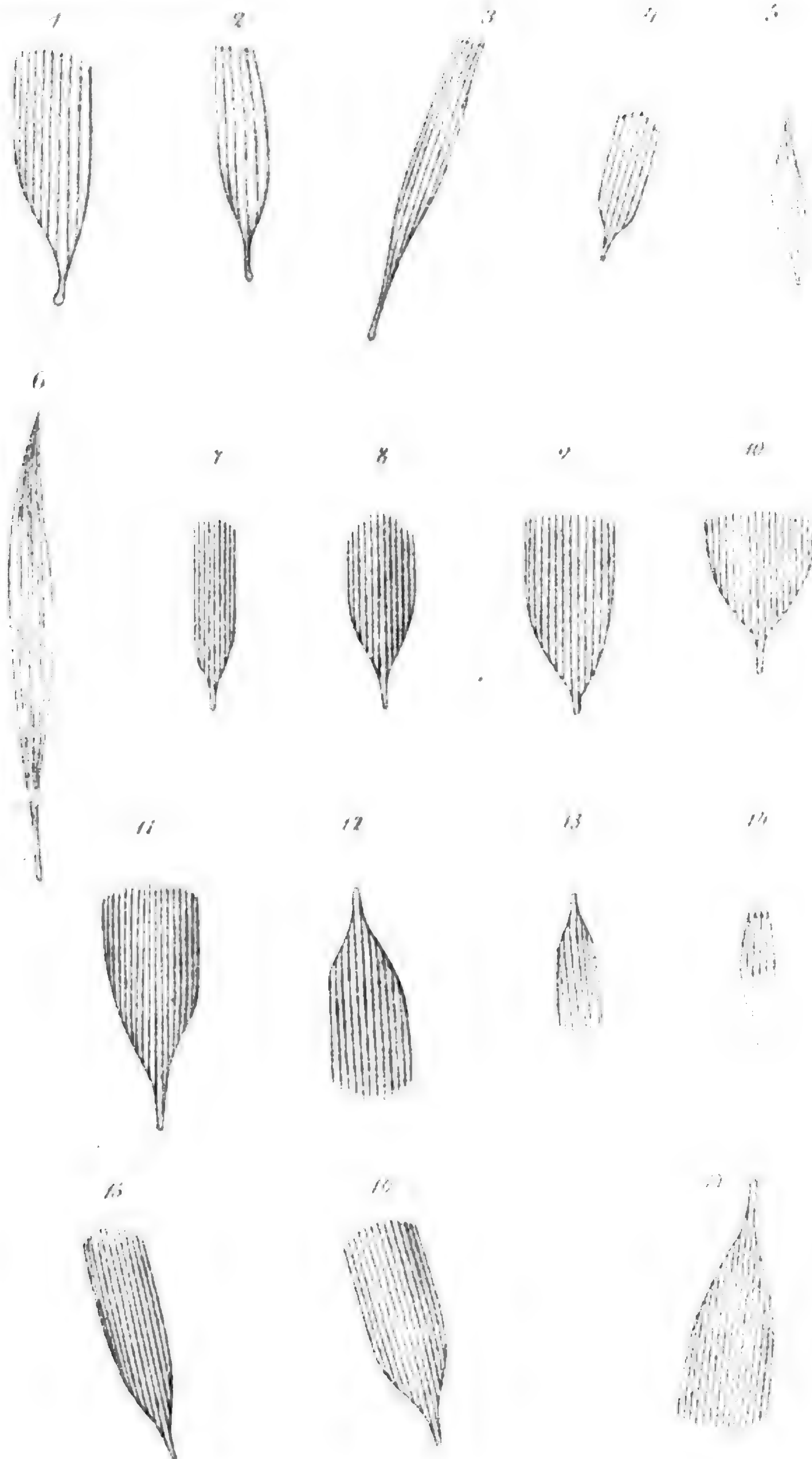











1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

Bonn, im December 1869.

Im Verlage des Unterzeichneten erscheint:

Flora
der preußischen Rheinlande,

oder:

die Vegetation des rheinischen Schiefergebirges und der deutschen niederrheinischen Ebene.

Sr. Excellenz Herrn Dr. **von Dechen**, Präsidenten des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen gewidmet

von

Dr. Ph. Wirtgen.

4 Lieferungen, jede zu 20 bis 21 Bogen.

Nachdem der Verfasser in dem Jahre 1842 den Prodromus und 1856 das Taschenbuch der Flora der preußischen Rheinprovinz veröffentlicht hat, wird dieses Werk, die Frucht langjähriger Untersuchungen und Studien, sowie der Mittheilungen zahlreicher rheinischer Botaniker in dem bezeichneten Gebiete, im Anfang des neuen Jahres und im Verlauf der drei folgenden Jahre, in die Hände des betreffenden Publikums gelangen. Bekanntlich hat der Verfasser eine Anzahl kritischer Gattungen zu seinem besonderen Studium gemacht und wird derselbe hier die Resultate in eingehender Weise darlegen. Manches, was von den Beobachtungen des Verfassers in vorläufigen Bearbeitungen oder aus seinem Herbarium bekannt geworden ist, wird sich hier in letzter Bearbeitung, oft vielfach anders darstellen. Unsere Flora ist nicht allein reich an Arten, sondern auch durch einen auffallenden Reichthum von Formen in vielen Familien und Gattungen ausgezeichnet. Diese Formen sind ebenfalls ein besonderer Gegenstand des Studiums des Verfassers gewesen; e[illegible]ie in ihrer Mannigfaltigkeit nach allen Richtungen hin mehr ode[illegible]iger verfolgt, und sie wie alle anderen kritischen Arten nach dem Metermaße genau gemessen und beschrieben. Diejenigen Fami-

lien und Gattungen aber, welche weniger kritische Momente darboten, oder eine den Prinzipien des Verfassers entsprechende Bearbeitung gefunden, oder zu schwach in dem Bereiche der Flora vertreten waren, sind des Raumersparnisses wegen nicht eingehender, als in anderen Floren behandelt. Schon im Jahre 1837 ist eine längere Abhandlung über die pflanzengeographischen Verhältnisse der preußischen Rheinprovinz von dem Verfasser in dem ersten Jahresberichte des botanischen Vereins am Mittel- und Niederrhein veröffentlicht, welche, obgleich noch sehr verfrüht, doch damals schon viele Anerkennung gefunden hat. Diese pflanzengeographischen Verhältnisse hat der Verfasser nie aus den Augen verloren und es wird dieser allgemeinen Seite in den Betrachtungen noch besonders Rechnung getragen werden.

Da das ehemalige Herzogthum Nassau jetzt mit zu den preußischen Rheinlanden, wenn auch nicht zu der Rheinprovinz, zählt, und der Taunus dem rheinischen Schiefergebirge angehört, so wird die Südgrenze unseres Floragebietes durch den Main gebildet und hierdurch, so wie durch die vielen neu aufgefundenen Species, der Pflanzenreichthum bedeutend größer sein, als der in dem Taschenbuch enthaltene.

Das Werk erscheint in Druck, Format und Ausstattung ganz wie die Verhandlungen des Naturhist. Vereins f. Rh. und Westf. und ist als ein diesen Verhandlungen verwandtes und sich denselben anschließendes Werk zu erachten. Es wurde auch hierauf Rücksicht nehmend für die Mitglieder des Vereins ein geringerer Preis angenommen, so daß dieselben die Lieferung zu 1 Thlr., das ganze Werk zu 4 Thlr. erhalten, während die Lieferung für Nichtmitglieder 1 Thlr. 7½ Sgr., das ganze Werk 5 Thlr. kostet.

Die unterzeichnete Verlagshandlung ladet hiermit ergebenst zur Subscription ein und bittet den diesem Hefte vorne beigehefteten Subscriptionsschein eventualiter ausfüllen und entweder der Verlagshandlung direct oder an eine beliebige Buchhandlung einsenden zu wollen.

Hochachtungsvoll

A. Henry.

Bonn, Druck von Carl Georgi.

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande und Westphalens.

Mit Beiträgen von
Nöggerath, Herpell und Bäumler.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. Andrä,
Secretär des Vereins.

Siebenundzwanzigster Jahrgang.

Dritte Folge: 7. Jahrgang.

Nebst einer Uebersichts-Karte des Eisensteinvorkommens
im Westfälischen Steinkohlengebirge.

Bonn.

In Commission bei Max Cohen & Sohn.

1870.

Inhalt.

Geographie, Geologie, Mineralogie und Palaeontologie.

Botanik.

Anthropologie, Zoologie und Anatomie.

Chemie, Technologie, Physik und Astronomie.

Physiologie, Medicin und Chirurgie.

Druckfehler.

Sitzungsberichte der niederrh. Gesellschaft S. 15 Z. 15 von unten und S. 84 Z. 1 von oben lies de Koninck statt de Konink oder de Koningk.

— — S. 24 Z. 25 von unten lies Labiau statt Labian.

— — S. 25 Z. 4 von unten lies Winterstrande statt Wintersande.

— — S. 27 Z. 15 von unten und auf einigen der folgenden Seiten lies Haidesand statt Heidesand.

— — S. 30 Z. 20 von unten lies 25—125 Ruthen statt Fuss.

— — S. 33 Z. 21 von unten ist habe hinter begonnen zu setzen.

— — S. 130 Z. 22 von oben lies Babingtonit statt Barbingtonit.

— — S. 141 letzte Zeile lies Loshii statt Lochii.

— — S. 225 Z. 3 von unten lies Tradescantia statt Tradesantia.

Corresp.-Bl. S. 96 Z. 5 von unten lies Aphanapteryx statt Aphanpterix.

— — S. 96 Z. 17 von unten lies Preudhomme statt Prendhomme.

— — S. 97 Z. 11 von unten lies anciens statt anscens.

— — S. 98 Z. 7 von unten lies erkennen statt erken.

Die Erdbeben im Rheingebiet in den Jahren 1868, 1869 und 1870,

beschrieben von

Dr. Jakob Noeggerath,

K. Berghauptmann a. D. und Professor der Mineralogie und Bergwerkswissenschaften.

Einleitung.

Die Erdbeben, welche von dem Jahre 1828 ab in der preussischen Rheinprovinz aufgetreten sind und auch diejenigen, welche sich aus andern benachbarten Ländern über Theile dieser Provinz verbreitet hatten, wurden meist von mir beschrieben, theils in Zeitschriften und das grössere Erdbeben vom 29. Juli 1846 in einer besondern Schrift[1]).

Nachdem eine ungewöhnlich lange Ruhezeit in den Erbebungen der rheinischen Gebiete eingetreten war, ereignete sich ein Erdbeben am 17. November 1868. Es war von geringer Verbreitung und schien wenig Interesse darzubieten. Ich sammelte darüber keine Nachrichten, und begnügte mich mit der Kunde, welche die öffentlichen Blätter brachten. Als aber am 17. März 1869 ein weiteres Erdbeben erfolgte, welches auch meinen Wohnort Bonn berührte, glaubte ich den verlassenen Faden der nähern Beschäftigung mit den rheinischen Erdbeben wieder aufnehmen zu müssen; ich sah dieses gewisser-

---

1) In dem Abschnitt Erdbeben-Chronik werde ich diese Beschreibungen citiren, da es vielleicht für manche Leser angenehm sein möchte, die früheren Mittheilungen über rheinische Erdbeben mit den neuesten zu vergleichen.

massen als eine übernommene wissenschaftliche Verpflichtung an. Mein hochverehrter Freund, Herr Wirkl. Geh. Rath Oberberghauptmann von Dechen hatte inzwischen schon mancherlei Nachrichten über jene beiden Erdbeben gesammelt, welche er mir zu meiner Benutzung mittheilte. Von da ab und als später noch eine ganze Reihe von Erschütterungen in den Gefilden des Rheins und ihren weitern Umgebungen vorkamen, hier eine wirkliche Erdbeben-Periode eintrat, welche selbst am heutigen Tage (6. März 1870), an welchem ich die Correctur dieses Bogens lese, noch nicht zum Abschluss gekommen zu sein scheint, sammelte ich fortgesetzt fleissig und systematisch alle Notizen über diese Phänomene.

So kam ich nach und nach in den Besitz eines sehr reichen Materials, welches aus etwa 1200 einzelnen Nachrichten von verschiedenen Mittheilern besteht. Es wurde in folgender Weise zusammengebracht: Zunächst sammelte ich alle bezüglichen Nachrichten aus den Zeitungen, besonders aus den lokalen Blättern, und erhielt zahlreiche schriftliche und mündliche Mittheilungen von wissenschaftlichen Freunden. Den grössten und wichtigsten Theil meines Materials erhielt ich aber durch die Gefälligkeit der Königl. Regierungspräsidenten, Herren von Bernuth zu Köln, von Kühlwetter zu Düsseldorf, Graf von Villers zu Coblenz, von Bardeleben zu Aachen, von Gärtner zu Trier und der Königl. Regierung zu Wiesbaden. Ich hatte nämlich gegen dieselben die Bitte ausgesprochen, zum Zwecke der beabsichtigten Bearbeitung von den respektiven Herren Landräthen und Bürgermeistern auf von mir gestellte Fragen Nachrichten über die verschiedenen Erdbeben aus ihren Verwaltungsbezirken aufzusammeln und mir mitzutheilen. Ebenso richtete ich ein ähnliches Ersuchen an den Königl. Berghauptmann Herrn Dr. Brassert in Bonn, um Notizen von sämmtlichen Herren Revierbeamten des K. Obergamts zu Bonn zu erhalten. Allseitig wurden meine Wünsche auf die bereitwilligste Weise gewährt. Endlich ersuchte ich auch die Direktion der rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft zu Köln, von den verschiedenen

Stationen Erdbeben-Kunde für mich einziehen zu wollen, und es wurde nicht allein diesem entsprochen, sondern der Direktor dieser Gesellschaft, Herr Landrath a. D. Rennen, verschaffte mir auch noch ausführliche Notizen durch die Gefälligkeit folgender Eisenbahn-Direktionen: Deutz-Giessener, Königl. Nassauische, Main-Weser, Main-Neckar, Homburger, Pfälzische und Hessische Ludwigsbahn. Noch besonders habe ich aber die werthvollen Materialien für die Hessischen Erdbeben zu erwähnen, welche mir mein Freund, Herr Professor Dr. Thiel, zu verschaffen die Güte hatte. Sämmtlichen Behörden, Gesellschaften und Freunden, welche in dieser Weise meinen Zweck wesentlich gefördert haben, sage ich hierdurch meinen allerverbindlichsten Dank. Ferner habe ich anzuführen, dass auch einige schriftstellerische Publikationen, welche meiner Arbeit vorgeeilt waren, und darunter besonders diejenige von Herrn Bankdirektor R. Ludwig, welche sich ausschliesslich auf die Hessischen Erdbeben bezieht, mir besonders nützlich für meine Zusammenstellung geworden sind. Es ist übrigens über die Hessischen Erdbeben noch eine fernere Arbeit von der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt am Main zu erwarten. Dieselbe hatte nämlich durch Circularschreiben vielorts Notizen über die Erdbeben vom Spätherbst 1869 erbeten.

Die Berichte der Herren Landräthe und Bürgermeister, welche mir aus dem Preussischen Gebiete vorliegen, sind nicht blos positive, nämlich solche, welche sich über die wirkliche Beobachtung der Erdbeben aussprechen, sondern auch negative, welche die Anzeige enthalten, dass die Bebungen nicht bemerkt worden, wodurch ich im Stande bin, die Grenzen der Erschütterungsbezirke möglichst genau zu ermitteln.

Eine allgemeine Bemerkung, welche ich über den Werth der Materialien überhaupt bei Gelegenheit meiner frühern Schilderung des Erdbebens vom 26. Juli 1846 gemacht hatte, erlaube ich mir, als hier ebenfalls zutreffend, zu wiederholen. Ich sagte nämlich: „Es liegt in der Natur der Sache, dass die Beobachtungen über

ein so überraschend eintretendes Phänomen nicht alle von gleichem Werthe und gleicher Glaubwürdigkeit sind, da sich sehr leicht Täuschungen und vorgefasste Meinungen einmischen, abgesehen von ganz absichtslos ungenauen Mittheilungen, welche ebenso unterlaufen und deren Quelle bald in leichtfertiger Auffassung und bald in der mangelhaften Darstellung liegen kann. Die Materialien konnten also nur mit besonderer Kritik benutzt werden, und es ist auf alle diejenigen Angaben keine Rücksicht bei der Zusammenstellung genommen worden, welche irgend den Charakter der Unrichtigkeit, des Irrthums und der Unwahrscheinlichkeit an sich tragen. Die Probe der Wahrscheinlichkeit ist allerdings nicht immer ganz leicht; sie ergibt sich oft aus der Vergleichung mit den Umständen, welche an vielen benachbarten Orten beobachtet worden sind."

Was die bei den einzelnen Beobachtungen angegebene Zeit der Erschütterung betrifft, so ist diese nur im Allgemeinen als richtig anzunehmen. Ueber die Tage und Stunden besteht nirgends Zweifel, aber die Angabe der Minuten wird sehr oft nicht genau zutreffen; Chronometer sind wohl nirgends benutzt worden, und wenn auch gewiss manche Zeitbestimmungen richtig wären, so sind sie nicht herauszufinden. Die so sehr häufige Abrundung der Minutenzahl ist schon verdächtig. Die fehlerhafte Zeitbestimmung ergibt sich auch daraus, dass mehrere Angaben von einem und demselben Orte verschieden sind. Eine andere Probe für die unrichtige Zeitangabe liegt darin, dass von Erdbeben, bei welchen sich sehr bestimmt die Lage des Centrums, des Ausgangspunktes eines Erdbebens, bestimmen lässt, die Zeiten der Orte, welche entfernt auf den Radien von dem Centrum aus liegen, früher angegeben werden, als für diejenigen Punkte, welche dem Centrum näher sind. Bei Vergleichung der angegebenen Zeiten von verschiedenen Orten, unter Berücksichtigung ihrer Lage und der möglichen Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Bebungen, ergeben sich meist Differenzen im plus oder minus. Bei solchen Angaben der Erschütterungszeiten ist es nicht mög-

lich, ein richtiges Maass der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Bebungen zu berechnen. Ich habe daher auch darauf ganz verzichten müssen. Zu einer solchen Arbeit müsste man bei den lokalbeschränkten Erdbeben genaue Zeitangaben bis auf Sekunden haben, um ein annähernd richtiges Resultat zu erzielen.

Mit der Bestimmung der Dauer der Stösse und ihrer Zahl verhält es sich in ähnlicher Weise. Es hält schwer, kleine Zeittheile richtig zu schätzen, besonders bei überraschenden Ereignissen, wie die Erdbeben. Was die Anzahl der Stösse betrifft, so habe mich selbst überzeugt, wie leicht dabei eine Täuschung möglich ist; bei einem Erdbeben, welches ich in der Nacht wachend im Bette liegend verspürt hatte, bin ich ungewiss darüber geblieben, ob es aus drei oder nur aus zwei Stössen bestand. Wahrscheinlich kömmt bei einem und demselben Erdbeben an allen Orten seiner Verbreitung die gleiche Anzahl von Stössen vor, doch würde daraus nicht absolut folgen, dass alle Stösse nach der Peripherie des Erschütterungsgebietes hin noch gefühlt werden; die minder starken Stösse könnten hingegen nicht mehr fühlbar sein. Unwahrscheinlich dürfte es aber sein, wenn mehr Stösse in grösserer Entfernung vom Centrum der Erregung angegeben wären, als in dessen Nähe. Bei der Angabe der Dauer und Zahl der Stösse habe ich mich an die vorliegenden Berichte gehalten und blos ganz Unwahrscheinliches nicht aufgenommen.

Eben so bin ich bei den Angaben, ob die Bebung horizontal (wellenförmig) oder vertikal (aufstossend) gewesen sei, verfahren. Ueberall habe ich genau den Ausdruck der Berichte beibehalten. Uebrigens bin ich der Ansicht, welche auch A. von Humboldt theilt, dass zwischen den beiden Arten der Stösse kein anderer Unterschied obwaltet, als derjenige der Stärke; beide Arten gehen in einander über, und kommen bei den meisten Erdbeben zusammen vor.

Die Richtung der Stösse habe ich gleichfalls genau nach den Materialien angegeben, viele Notizen dieser Art aber unterdrückt, wenn sie durch die besonders auf-

geführten Umstände der Beobachtung zweifelhaft erschienen. Mit den Angaben der Richtungen der Stösse ist für die Theorie der Schwingungen und Bebungen nichts zu machen. Vergleicht man diese Angaben der verschiedenen Punkte von einem und demselben Erdbeben untereinander, so gehen die Stösse weder nach einer Richtung, noch stellen sie sich vorwaltend so dar, als wären ihre Richtungen radial von einem Centralpunkte aus. Bei den meisten Erdbeben entsprechen die angegebenen Richtungen fast allen möglichen Radien der Compassrose, sie laufen von den verschiedenen Punkten oft diametral entgegen, und schneiden sich oft ohne alle Ordnung. Kein System ist dabei herauszufinden. Dieselbe Bemerkung hatte ich schon bei den Erdbeben vom 23. Februar 1828 und vom 29. Juli 1846 gemacht und mich darüber in den bezüglichen Beschreibungen ausführlich ausgesprochen. Die Wellenbewegungen der Erdoberfläche können aber auch keineswegs regelmässig erfolgen, schon ihrer nothwendigen Interferenz wegen, und ferner noch wegen der mannichfaltigen andern Störungen, welche sie in ihrer Fortpflanzung durch die verschiedene Elasticität der Gesteine und die vorhandenen Spalten, Risse u. dergl. erleiden. Indess mochte ich die Angaben über die Richtungen der Stösse doch nicht unterdrücken, da gewöhnlich besonderer Werth darauf gelegt wird.

Die Stärke der Bebungen lässt sich wenig genau angeben, die geringern oder grössern Bewegungen der Oberfläche der Erde und der dadurch entstandenen Störungen auf derselben geben dafür nur ein sehr ungefähres Anhalten. Im Allgemeinen gehören die sämmtlichen beschriebenen Erdbeben nicht zu den starken. Leichte Schwankungen der Gebäude und der Mobilien; Rütteln der Tassen, Gläser und anderer leicht beweglicher Gegenstände auf Schränken, Tischen u. s. w., besonders in den höhern Stockwerken der Häuser; Schwingungen von pendelartig hängenden Gegenständen; Hin- und Herschwanken von Spiegeln, Gemälden; das Umfallen von leicht aus dem Schwerpunkt kommenden

Gegenständen u. s. w., wenn sie dieser Art der Bewegung leicht Folge leisten können; Rütteln der Betten, welches besonders von darin liegenden Personen gut bemerkt wird, und ähnliche Erscheinungen deuten nur auf leichte Bewegungen des Bodens hin. Für jeden einzelnen Fall kann man freilich nicht sagen, dass das Versiechen und Hervorbrechen von Quellen, kleine Erdschlüpfe, das Anschlagen von Glocken und Klingeln, das Einstürzen von Schornsteinen und Theilen derselben, das Herabfallen von Schiefern und Ziegeln von den Dächern, oder des Bewurfs von Plafonds, Risse in den Mauern u. dergl. eine grössere Bewegung des Bodens voraussetzt, als die zuerst erwähnten Erscheinungen. Wenn aber diese stärkeren Anzeichen in einer Gegend häufiger vorkommen, so hat man doch vollen Grund anzunehmen, dass in derselben das Erdbeben stärker war, besonders wenn noch andere Gründe dafür sprechen, z. B. solche Erscheinungen in der Nähe des Centralpunktes der Bebungen. Ich weiss es nicht, ob die einigemal bei den Erdbeben vorgekommenen, wahrscheinlich elektrischen Lichterscheinungen in der Atmosphäre einen stärkeren Grad der Bebung andeuten; solche Erscheinungen hatten sich auch mehrfach bei dem von mir beschriebenen Erdbeben vom 29. Juli 1846 gezeigt, welches stärker war, als die jetzt geschilderten. Sie sind überhaupt keine fremdartige Erscheinung bei vielen Erdbeben, auch bei geringer Intensität.

Da ich nur nach schriftlichen Mittheilungen und nicht nach eigenen Beobachtungen arbeite, so habe ich nicht gewagt, verschiedene Abtheilungen für die Stärke der Bebungen aufzustellen, ich habe vielmehr vorgezogen, die Beobachtungen lediglich nach den Nachrichten der Mittheiler wörtlich zu wiederholen. Es ist dabei anzunehmen, dass bei den gebrauchten Ausdrücken manche subjektive und nicht immer richtige Anschauung unterläuft. Diese aber lässt sich nicht berichtigen. Wenn z. B. die Bebung stark oder heftig genannt wird, so ist es zweifelhaft, welcher relative Begriff dem Mittheiler dabei im Sinne lag. Wenn

dagegen die Bebung nur schwach genannt wird und sogar nur von sehr wenigen Personen eines Orts beobachtet worden ist, welcher Fall häufig an den Grenzen der Erschütterungsgebiete eintritt, so ist diesem viel eher Glauben beizumessen.

Herr Wiener zu Gross-Gerau hat zwar bei den Beobachtungen der Erdbeben an dieser Oertlichkeit, nach den Veröffentlichungen des Herrn Bankdirektor Ludwig, so wie ich diese in meiner Zusammenstellung wieder abdrucken lasse, die von ihm beobachteten Erdbeben in vier Abtheilungen gebracht, nämlich sehr starke, von geringer Stärke, von geringster Stärke und momentane Vibrationen. Ich will nicht in Abrede stellen, dass dieses einem fein unterscheidenden Selbstbeobachter bei der Vergleichung möglich ist, zumal wenn viele Erdbeben in sehr kurzen Zeiten sich wiederholen, wie es in Grossgerau der Fall war.

Auch bei der Angabe der Schall-Phänomene der Erdbeben habe ich genau die von den Berichterstattern gebrauchte Ausdrucksweise beibehalten. Häufig wird dabei die Vergleichung von irgend einem Geräusch, Schall oder Ton gewählt, welcher den Berichterstattern aus dem Leben bei der Beschäftigung auf dem Lande oder bei sehr verbreiteten Gewerben oft vorkömmt. Das Tönen bei den Bebungen ist nach seiner Ursache ein zweifaches, nämlich der aus der Erde kommende eigentliche Erdbebenschall und das Knarren, Rauschen u. s. w., welches von der Bewegung der Gebäude, Balken, Fenstern, Thüren u. s. w. herrührt. Erfolgen diese beiden Arten von Tönen gleichzeitig, so wird oft der eigentliche Erdbebenschall gar nicht bemerkt, weil das Tönen nur der zweiten Ursache zugeschrieben wird. Wenn daher in den Mittheilungen der Erdbebenschall nicht erwähnt wird, so ist daraus nicht sicher zu schliessen, dass er nicht statt gefunden habe. In manchen Fällen wird dagegen ausdrücklich gesagt, dass der eigentliche Erdbebenschall vor, mit oder nach der Bebung eingetreten sei.

Bei der Schilderung der Erdbeben bin ich in folgender Weise verfahren. In chronologischer Ordnung

folgen zuerst diejenigen Erdbeben, deren Centralsitz auf preussischem Boden liegt, wenn die Bebungen sich auch über dieses Gebiet hinaus in das Ausland ausbreiten. Dann lasse ich in einer weitern Abtheilung diejenige grosse Anzahl von Erschütterungen zusammengefasst folgen, welche ihren Centralsitz in einem engen Gebiet des Grossherzogthums Hessen hatten, obgleich sie sich zugleich auch zum Theil über preussische und noch andere Ländertheile erstreckt haben. Nach der Zeit des Ereignisses fallen diese fast alle in die Monate Oktober, November und December 1869 und scheinen im März 1870 noch nicht geschlossen zu sein, aber ihr erstes Auftreten beginnt mit viel geringerer Intensität schon im Monat Januar 1869, daher greifen sie chronologisch in die Reihe der Erdbeben mit dem Centralsitz auf preussischem Gebiete hinein. Wenn auch nicht bezweifelt werden kann, dass die sämmtlichen Erdbeben in dem Rheingebiete jener Periode einen grossen ursachlichen Zusammenhang haben, so stehen doch die auf eine längere Zeit hindurch im Gebiete des Grossherzogthums Hessen nach ihrem Centralsitz so sehr lokalisirten Erdbeben in einer engern Beziehung zu einander. Nicht allein deshalb, sondern auch, weil durch die Trennung der hessischen Erdbeben von den übrigen die Uebersicht und die Darstellung erleichtert wird, erscheint ihre Zusammenhaltung motivirt. Bei der Schilderung der einzelnen Erdbeben mit dem Centralsitz in der preussischen Rheinprovinz habe ich, mit wenigen Ausnahmen, wobei das Material dafür wenig geeignet war, zuerst die Grenzen der Erschütterung zu bestimmen gesucht, also das Gebiet derselben geographisch festgesetzt, und alsdann bin ich zur Mittheilung der Beobachtungen in den einzelnen betroffenen Städten, Flecken und Dörfern übergegangen. Diese wurden in der Weise geordnet, dass ich jedesmal in der Folge der Grenzen zuerst die Beobachtungen an den Grenzorten gebe, und darauf nach jedem Grenzpunkte diejenigen der zunächst und immer weiter im Erschütterungsgebiet liegenden Orte folgen lasse, so dass also nach jedem Grenzpunkte

oft viele innere, zum Theil auf eine ziemliche Anzahl von Meilen davon ab nach dem Centrum gelegene Punkte genannt werden, ehe ich zu einem folgenden Grenzorte übergehe. Es hat diese Ordnungsweise zwar einige Inconsequenzen, weil die Orte im Innern des Erschütterungsgebietes nach allen Richtungen liegen, aber doch besitzt diese Anordnung Vorzüge vor jeder politisch-geographischen, z. B. nach den Kreisen der Regierungsbezirke, da ihre Grenzen nach den verschiedensten Richtungen verlaufen. Dabei lässt die gewählte Anordnung auch besser die nach dem Centrum meist zunehmende Stärke der Bebungen übersehen. Zum leichtern Auffinden der Orte auf Karten habe ich den Städten, Flecken und Dörfern noch den Namen des Kreises, worin sie liegen, beigefügt. Wenn von Orten sowohl an den Grenzen als im Erschütterungsgebiet nichts anderes als die Bemerkung vorlag, dass die Erschütterung verspürt worden sei, so habe ich sie in der Reihenfolge der besondern Beobachtungen ganz ausfallen lassen. Die Erdbeben mit dem Centralsitz im Grossherzogthum Hessen habe ich, jedoch auch mit einigen Ausnahmen, in etwas anderer Weise abgehandelt. Zuerst wurden die betroffenen Orte mit den Zeiten der Beobachtung in einer gewissen geographischen Reihenfolge vollständig angegeben, und dann versuchte ich, ein allgemeines Bild von dem ganzen Erschütterungsgebiet zu entwerfen. Ganz übereinstimmend mit den Ludwig'schen Mittheilungen wählte ich diese Form der Darstellung, wodurch zugleich die Vergleichung mit jener Arbeit erleichtert wird. Wenn meine Zusammenstellung vollständiger ist, als diejenige von Ludwig, so habe ich dabei kein anderes Verdienst, als dasjenige, dass mir die Gelegenheit zu Gebote stand, mich in den Besitz eines reichern Materials zu setzen. Ohne die vortreffliche Vorarbeit von Ludwig, die ich überall benutzt habe, würde die meinige in der gerundeten Ausführung sogar gegen jene zurück stehen.

An meiner Zusammenstellung könnte man vielleicht das allzugrosse Detail tadeln, bei den wenigen Resultaten und Folgerungen, welche ich daraus ziehe. Gern gebe

ich zu, dass die Lektüre so vieler Zahlen und Oertlichkeiten keine angenehme Unterhaltung ist. Eine solche zu schaffen war aber auch nicht mein Zweck. Historisch wollte ich die Phänomene so vollständig schildern, als möglich. Das Wesen der Erdbeben bleibt immer noch in einiges Dunkel gehüllt, wenn ich auch nur allein die Theorie für zulässig halte, dass sie ein vulkanisches Phänomen sind. Jede Erklärung von Thatsachen erhält erst Werth, wenn sie in ausreichender Weise von solchen unterstützt wird. So lange eine Hypothese noch nicht so vollkommen begründet ist, dass keine triftigen Einwürfe dagegen mehr stattfinden können, muss thatsächliches Material treu und ohne alle vorgefasste Meinung gesammelt werden, mag es für oder gegen die aufgestellte Theorie sprechen. Ich weiss freilich jetzt noch sehr wenig, wozu mein grosses geschichtliches Detail nützen kann, aber die Möglichkeit liegt vor, dass es dereinst für die Wissenschaft Bedeutung erhält. Wenn die Vergleichung nicht zu anmassend wäre, so möchte ich daran erinnern, dass auch die Astronomen viele Vorarbeiten mit Anstrengung und grossem Zeitaufwand machen, welche erst in der fernen Zukunft ihre Verwerthung für die Theorie erlangen können. Von solcher Seite wünsche ich allein meine Arbeit über die rheinischen Erdbeben gewürdigt zu sehen, und dann wird man auch ihre grosse Ausführlichkeit mit Nachsicht aufnehmen.

Wer die Erschütterungsgebiete der zahlreichen einzelnen Erdbeben und Stösse näher studiren will, wird gute und vollständige Landkarten der betroffenen Gebiete zur Hand nehmen müssen. Es wäre freilich übersichtlicher gewesen, gleich hier eine Erdbebenkarte beizufügen, welche die Grenzen der einzelnen Erschütterungsbereiche in verschiedenen Farben nachwiese: sie wäre aber sehr complicirt geworden und hätte, sollte sie deutlich sein, nur in einem grossen Massstabe gegeben werden müssen. Ich bescheide mich daher gern, dass sie für den Zweck zu kostbar geworden wäre, welcher mit

etwas grösserer Mühe doch auch sonst von dem Leser erreicht werden kann.

Endlich habe ich noch sehr zu danken meinem fleissigen Assistenten bei dem mineralogischen Museum der Universität Bonn, Herrn Dr. Joseph Arens, welcher mir bei der mühesamen Zusammenstellung dieser Abhandlung mit vieler Umsicht grosse Beihülfe geleistet hat.

Erdbeben vom 29. August 1868 im Regierungsbezirk Wiesbaden.

Ueber dieses Erdbeben liegen nur einige Notizen vor. Eine Zeitungsnachricht lautet: „Wiesbaden, 29. August. In der verflossenen Nacht wurden dahier gegen ½ 3 und 3 Uhr zwei Erdstösse bemerkt, von welchen der letztere ziemlich heftig war und massive Häuser von Grund und Boden heftig erschütterte. In dem benachbarten Sonnenberg wurden die beiden Stösse gleichfalls sehr stark wahrgenommen."

Professor C. W. C. Fuchs führt dieses Erdbeben in seinem „Bericht über die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1868" („Neues Jahrbuch für Mineralogie u. Chem. etc. von G. Leonhard und H. B. Geinitz." Jahrg. 1869, S. 686 f.) anhangsweise mit folgenden Worten an: „1868, 29. August, Morgens zwischen 2 und 3 Uhr Erdbeben in Wiesbaden. Herr F. Heinrich berichtet darüber in der „Mittelrheinischen Zeitung" vom 1. September. Darnach bestand dasselbe aus zwei Stössen, von denen der erste der stärkere. Besonders deutlich wurden die Stösse auf der Dietenmühle in Sonnenberg und in Rambach empfunden. Die fliessenden Brunnen waren fast 14 Tage trübe."

Auffallend ist, dass bei der angeblichen Stärke dieses Erdbebens gar keine Kunde über seine Verbreitung in der weitern Umgegend von Wiesbaden bekannt geworden ist. Die Frage muss unentschieden bleiben, ob dasselbe ein Vorläufer der grössern Erdbeben gewesen ist, welche in 1869 und 1870 ihren Centralsitz im Grossherzogthum Hessen hatten. Uebrigens lässt sich nach den sehr unvollständigen Nachrichten über jenes Erdbeben ein Erschütterungsgebiet nicht projektiren.

Erdbeben vom 17. November 1868 in der Rheinprovinz.

Die officiellen, Zeitungs- und Privat-Nachrichten über dieses schwache Erdbeben, welche mir zu Gebote stehen, sind sehr wenig vollständig. Es liegen mir nur Nachrichten vor aus dem Regierungsbezirk Düsseldorf, aus der Gegend von Crefeld, Düsseldorf, Gerresheim und Grevenbroich; aus dem Regierungsbezirk Köln (aus Köln selbst sehr vollständig), aus allen Gemeinden des Landkreises Köln, den Kreisen Mülheim, Euskirchen, Siegkreis und der Stadt Bonn; aus dem Regierungsbezirk Aachen, aus den Kreisen Bergheim, Jülich und Düren, der Stadt und Umgegend von Aachen und der Stadt Eupen.

Diese Punkte liegen sämmtlich in einem Gebiete, welches von Norden nach Süden circa $10^3/_4$ Meilen lang und von Osten nach Westen circa $11^1/_4$ Meilen breit ist. Sucht man den Punkt auf der Karte auf, wo die beiden Diagonalen dieses Rechtecks sich schneiden, so trifft man ungefähr auf die Dörfer Nieder- und Oberaussem bei dem Flecken Bedburg, im Kreise Bergheim. Verbindet man durch Linien die nach allen Weltgegenden zu äusserst gelegenen Punkte, wo das Erdbeben beobachtet worden ist, nämlich Crefeld, Gerresheim, Wahlscheid im Siegkreise, Bonn, Euskirchen, Eupen und Aachen, so erhält man ein irreguläres siebenseitiges Polygon. Wenn ein Kreis um dieses Polygon gelegt wird, welcher die drei hervorragendsten Scheitelpunkte Crefeld, Wahlscheid und Eupen schneidet, so fallen die vier übrigen Scheitelpunkte in denselben. Das Centrum dieses Kreises, dessen Radius $6^3/_8$ Meilen beträgt, fällt ebenfalls in den Kreis Bergheim, nämlich in die Gegend des Bürgermeistereiortes Heppendorf, welches nur $1^1/_4$ Meile südlich von Bedburg entfernt ist.

So gestaltet sich dieses Erdbeben als ein centrales

mit kreisförmigem Erschütterungsgebiet. Man könnte gegen diese Anschauung einwenden, dass nur verhältnissmässig wenige Beobachtungspunkte der Erschütterung bekannt sind, und es daher nicht ganz gewiss sei, ob die Bebung überall innerhalb des Kreises statt gefunden habe. Indess dürfte doch wohl die positive Voraussetzung zu gestatten sein.

Ein anderer Schriftsteller hat mit guten Gründen das Centrum des Erschütterungskreises ebenfalls in dem Kreise Bergheim in der Gegend von Bedburg angenommen. Aus dem Aufsatz: „Die Erdbeben von 1868 u. s. w. von Ph. Spiller", abgedruckt in „Unsere Zeit, herausgegeben von Rudolf Gottschall", V. Jahrg. 7. Heft (1. April 1869) wird nämlich bemerkt, dass nur in Bedburg der ziemlich starke Stoss sich als ein vertikaler gezeigt habe, und dann heisst es ferner und zwar zunächst über die Erscheinungen des Erdbebens im Kreise Bergheim: „Dem „Jülicher Handels- und Anzeigeblatt" wurde darüber unter anderm Folgendes mitgetheilt: Hängende Gegenstände, Lampen, Uhrgewichte schwankten, insbesondere sprangen hängende Lampen in die Höhe. Baugerüste (von der Eisenbahn in Berrendorf) schwankten so, dass die Arbeiter sich an die Gerüste anhalten mussten, in den Häusern und Kirchen (Auenheim) klirrten die Fenster, als wenn daran gerüttelt würde; aus den hohen Gestellen fielen Waaren herab. Alle, die den Stoss spürten, liefen auf die Strasse; der Rentmeister des Grafen Mirbach zu Harf, der sein Bureau in einem festen Thurme von 8 Fuss dicken Mauern hat, glaubte, der Thurm falle um. In Giesendorf war eben der Gemeinderath versammelt, als die im Zimmer hängende Lampe aufsprang und die Gemeinderäthe, durch den Stoss bestürzt, alle auf die Strasse liefen. Das Merkwürdigste ist aber, dass eine mit Ziegelsteinen beladene Karre um fast zwei Fuss in die Erde sank, ein Beweis, dass der Stoss von unten kam. Bedburg an der Erft, in der Nähe von Bergheim, wo der stärkste Stoss in vertikaler Weise bemerkt wurde, kann, wenn man seine Lage so ziemlich in der Mitte der übrigen von Erschütterungen heimgesuchten Orte in Be-

tracht zieht, mit einiger Gewissheit als der Ausgangspunkt der Erschütterung hingestellt werden. Die uns zahlreich zugegangenen Wahrnehmungen erstrecken sich nördlich bis in die Gegend von Crefeld; nordöstlich bis Mülheim am Rhein und Köln, südöstlich bis Bonn, südlich bis Euskirchen, südwestlich bis Eupen und Aachen, westlich bis Jülich und Geilenkirchen. Die Erschütterungen erstreckten sich also um die Gegend von Bedburg in einem Strahlenkreise von 5 bis 7 Meilen und haben sich nach Südosten, Süden und Südwesten, den gebirgigsten Gegenden hin, am weitesten fortgepflanzt."

So trifft also diese Ermittelung des Erschütterungskreises nahezu mit den meinigen zusammen, und es waltet dabei nur der Unterschied ob, dass er nach meinen gesammelten Nachrichten sich noch etwas weiter ausgedehnt hat. Sogar möchte ich vermuthen, dass die Erschütterung nach Süden hin noch weiter als bis Bonn, bis wohin nur meine Nachrichten reichen, sich erstreckt habe, da in dieser Stadt dieselbe noch allgemein ziemlich stark wahrgenommen wurde.

Um ungefähr die Stärke der Bebung im Innern des Erschütterungskreises und in der Entfernung von mehreren Meilen von dem Centralsitz (Kreis Bergheim) beurtheilen zu können, gebe ich einige nähere Nachrichten aus der Stadt Köln. Hier soll der Stoss nur in den obern Stockwerken der Häuser bemerkt worden sein. In Glas-, Porzellan- und Spielwaarenladen hat ein Aneinanderstossen und Klingen der Gegenstände stattgefunden, Fenster klirrten und Möbel schwankten. Auf der Rheinbrücke ist ein Schwanken des ganzen Baues beobachtet worden. Eine andere Nachricht sagt, dass der Stoss zunächst des Rheines auf seinen beiden Seiten am heftigsten gewesen sei. Die Berichte aus Düsseldorf lauten in Bezug auf die Stärke des Stosses ähnlich. Von Aachen, wo das Phänomen noch ziemlich allgemein wahrgenommen worden ist, sagt u. A. ein Bericht: „Es wurde in einem auf dem Sattel zwischen Burtscheid und Aachen hoch gelegenen freistehenden Hause eine erhebliche Erschütterung wahrgenommen, bestehend aus zwei deutlich zu

unterscheidenden Stössen, welche eine schwankende Bewegung des Hauses bewirkten und 5 bis 6 Sekunden dauerten. Hierbei hörte man in der das Haus von Westen nach Osten durchschneidenden massiven Mittelwand ein Knarren, welches an der Westseite begann und an der Ostseite aufhörte. Diese Erschütterung wurde in mehreren Räumen der ersten und zweiten Etage bemerkt, in letzterer flog eine angelehnte Stubenthüre weit auf, und Tische und Stühle zeigten eine stark schwankende Bewegung.“

Die Angaben der Zeit der Erschütterung weichen an den verschiedenen Orten und selbst an einem und demselben Punkte von einander ab, so dass man auf die genaue Richtigkeit in dieser Beziehung nichts geben kann. Nachmittags 3 Uhr 40 bis 3 Uhr 50 Minuten scheint nach den meisten Angaben ziemlich die Zeit der Erschütterung gewesen zu sein. Meist werden zwei horizontale Stösse von einigen Punkten und wahrscheinlich unrichtig deren drei angegeben. Die Richtungen der Stösse sind sehr verschieden bemerkt, nur selten als von der Seite des Centralpunktes ausgehend. Die Dauer der Erschütterung ist meist zwischen 2 bis 4 Sekunden angegeben. Rollendes und dumpfes Getöse wurde nur an sehr wenigen Punkten bemerkt.

Der Kreis Bergheim, in welchem der Centralpunkt des Erdbebens liegen dürfte, besteht an seiner Oberfläche aus Alluvialboden, unter welchem theilweise die tertiäre Braunkohlen-Formation sich noch verbreiten mag.

Erdbeben vom 17. März 1869 in der Rheinprovinz.

Das Erschütterungsgebiet dieses Erdbebens, welches an dem wahrscheinlichen Centralpunkte Siegburg Morgens neun Uhr dreissig Minuten erfolgte, lässt sich mit grosser Béstimmtheit feststellen, da aus allen Gemeinden des Regierungsbezirks Köln, in welchem sich dasselbe allein ausgebreitet hat, sowohl die positiven als die negativen Berichte, und von vielen Punkten sogar mehrere vorliegen. Das Erschütterungsgebiet wird von Süden nach Norden vom Rheine durchströmt und fällt in folgende Kreise des genannten Regierungsbezirks, welche den grösseren gegen Süden gelegenen Theil desselben bilden: Bonn, Rheinbach, Sieg, Gummersbach, Wipperfürth und Mülheim am Rhein. Bei dieser Theilung durch den Rhein gebe ich zuerst die Grenzen des Gebietes auf der linken Rheinseite von Norden nach Süden an und sodann diejenigen auf der rechten Seite des Flusses von Süden nach Norden. Aus der Stadt Köln und dem Landkreise gleichen Namens sind nur negative Nachrichten von diesem Erdbeben vorhanden. Die nördlichsten Spuren desselben sind in der Gemeinde Roesberg wahrgenommen und dann ziehen sich seine Grenzen über dem sogenannten Vorgebirge fort, zum Theil dasselbe nicht einmal erreichend und nirgends über eine Meile vom Rhein sich entfernend, durch die Gemeinden Walberberg, Hemmerich, Brenig, Bornheim, Roisdorf, Alfter, Gielsdorf, Oedekoven, Witterschlick, Roettgen, Kessenich, Friesdorf, Godesberg, Muffendorf und Lannesdorf und von hier aus über den Rhein nach Königswinter, ohne jedoch das Dorf Mehlem zu berühren, wahrscheinlich über Mehlemer Aue, wo die Bebung noch beobachtet wurde.

Es liegen aber noch bestimmte Beobachtungen von zwei mehr westlich vom Rheine gelegenen Punkten im Kreise Rheinbach vor, nämlich aus der Stadt Rheinbach

selbst und aus der Kriegshovener Mühle. Diese isolirten, respektive zwei und zwei und eine halbe Meile vom Rhein entfernten Punkte können nicht füglich in den grössern, scharf begrenzten Erdbebenbezirk gezogen werden, da in der umliegenden stark bevölkerten Gegend nirgends von der Bebung etwas bemerkt wurde.

Auf der rechten Rheinseite schliesst die Grenze die Stadt Königswinter mit einem Theile des Siebengebirges, den Drachenfels und die Wolkenburg, ein und geht bis zum Lohrberge. Von hier zieht sich die weitere Grenze über Stieldorf (1½ Meile vom Rhein), dann nach Hennef und Lauthausen (2 Meilen vom Rhein), beide an der Sieg, nach Eitorf, ebenfalls an der Sieg und 3 Meilen vom Rhein, nach Ruppichteroth und Kreuzkapelle bei Much (beide 3½ Meile vom Rhein).

Im Aggerthale von Lohmar (1½ Meile vom Rhein) an verbreitete sich die Erschütterung aufwärts in einer besondern Erstreckung nach folgenden Orten: von Lohmar nach Altenrath, Hallberg, Wahlscheid (2½ Meile vom Rhein), Overath, Schloss Ehreshoven (3 Meilen vom Rhein). Den letzten Beobachtungspunkt in dem genannten Thale bildet Gummersbach (5½ Meile vom Rhein), woselbst nur wenige Personen eine Wahrnehmung gemacht haben. Von der Mündung der Agger bei Troisdorf zieht sich die Grenze der Deutz-Giessener Bahn entlang bis zu dem Orte Wahn (½ Meile vom Rhein). Von hier ab fehlen die Nachrichten bis Deutz, woselbst die Erschütterung von wenigen Personen bemerkt wurde. Auch innerhalb des vorstehenden rechtsrheinischen Gebietes liegen zahlreiche Orte, von welchen Nachrichten über die Beobachtung des Erdbebens nicht vorhanden sind, welches wahrscheinlich seinen Grund in der Schwäche der Erschütterung und in der mangelnden Aufmerksamkeit der ländlichen Bewohner hat.

Würde man Rheinbach auf der linken Rheinseite, wo die Erschütterung nur insularisch bemerkt worden ist, und die längere Erstreckung im Aggerthale noch mit in das eigentliche Erschütterungsgebiet hineinziehen, so hätte dasselbe fast die Gestalt eines Kreises, dessen

Mittelpunkt Siegburg bildet, wo auch nach den späteren Ausführungen die stärksten Bebungen stattgefunden haben. Die äussersten Punkte wären dann auf der linken Rheinseite Roesberg, Rheinbach, Mehlem, auf der rechten Rheinseite Königswinter, Eitorf, Ruppichteroth, Kreuzkapelle, Schloss Ehreshoven, Deutz. Der Radius dieses Erschütterungskreises wäre über 3 Meilen. Auf der rechtsrheinischen Seite fehlt an dem Kreise ein dreieckiger, ca. $2^1/_2$ Quadratmeilen Fläche enthaltender Ausschnitt, welcher den gebirgigen Theil zwischen Deutz, Bensberg und Troisdorf bildet. Wenigstens wurde dort von der Erschütterung nichts wahrgenommen.

Ich lasse nunmehr die Beobachtungen an den einzelnen Punkten dieses Erschütterungskreises in der Anordnung folgen, welche in der Einleitung angegeben ist und füge dem Namen eines jeden Ortes unmittelbar die Zeit der beobachteten Erschütterung, soweit die Berichte dazu das Material enthalten, bei[1]).

Von † Rankenberg bei Roisdorf, Kr. Bonn ($9._{32}$) brachte die Köln. Zeitg. folgende Mittheilung: „Ich sass am 17. d. M. in meinem in dem ersten Stockwerk des Hauses gelegenen Arbeitszimmer, mit meinen Studien beschäftigt, als ich plötzlich ein starkes Erzittern des Fussbodens, wie wenn eine Thüre anhaltend heftig zugeschlagen wird und der darüberliegende schwache Fussboden bebt, wahrnahm, begleitet von einem dumpfen Rollen, wobei die Fensterscheiben klirrten und die auf meinem Arbeitstische befindlichen kleinen Gegenstände fortglitten. Sofort dachte ich an einen Erdstoss. Ich controlirte daher sogleich die Uhr, die $9._{32}$ zeigte, den Thermograph, der nach N., W. und O. frei, $+2,_5{}^0$ R. nachwies, das Aneroidbarometer, welches, vom vorhergehenden Abende an ein langsames Sinken markirend,

1) Hier und weiter im Verfolge bezeichne ich bei den Beobachtungen der einzelnen Punkte die Grenzorte des Erschütterungsgebietes zur bessern Hervorhebung durch ein vorgesetztes Kreuz (†). Die den Orten beigesetzten Zahlen sind die Zeiten der beobachteten Bebung. Die Zahl mit grössern Typen vor dem Punkt bedeutet die Stunde, die Zahl mit kleinern Typen hinter dem Punkt die Minuten.

um 9 Uhr noch $27{,}_8$“ gezeigt hatte, freilich einiges Schwanken verrathend, und nun auf $27{,}_{65}$“ zurückgegangen war. Der Himmel war um $7._{30}$ ziemlich heiter, hatte sich seit $8._{45}$ überzogen, klärte sich nach 9 Uhr, während der Horizont nebelig blieb, wieder auf und blieb zeitweilig und örtlich heiter. Wind schwach WNW. Nach der fortgleitenden Bewegung dieser kleinen Gegenstände zu urtheilen, kam der Stoss von NNW. und pflanzte sich nach SSO. fort; er dauerte etwa 3 Sekunden. Der Himmel klärte sich nachher mehr und mehr auf und zeigten bei zeitweiligem und örtlichem Sonnenschein um 12 Uhr M. der Thermograph $+ 5{,}_5{}^0$ R., das Aneroidbarometer $27{,}_8$“.“

Der Bahnmeister Müller giebt seine Beobachtungen von der Eisenbahn: Zwischen Sechtem und Bonn war die Erschütterung verhältnissmässig am stärksten, zwischen Sechtem und Brühl nur schwach. Im Wärterhause Nr. 42 und 49 war die Rüttelung so stark, dass das Geschirr in den Schränken klirrte und die Fenster zitterten. Im Hause Nr. 42 sassen die Rottenarbeiter am Frühstück; die Stühle haben unter denselben geschwankt, die Arbeiter sind sämmtlich aufgesprungen, das Haus hat gebebt, als wenn es stark geschüttelt würde. Im Wärterhause Nr. 49 stiessen Teller und Tassen auf dem Schüsselbrett zusammen, so dass sie zerbrachen. Der Stoss war Südost-Nordwest, was sich durch die Bewegung der einzelnen Gegenstände feststellen liess, nicht aber, von welcher Seite her derselbe erfolgte.

Der Bahnwärter Paul Linden im Wärterhause Nr. 49 und der Rottenführer Klett im Hause Nr. 42 gaben an, dass während und unmittelbar nach der Erschütterung ein dumpfes Rollen hörbar gewesen sei, was auch der Bahnwärter Müller in seinem Hause vernommen hat. Derselbe vergleicht das Rollen mit dem, welches in einem Keller gehört wird, wenn in dessen Nähe ein Zug auf der Bahn vorüberfährt. Im Dorfe Hersel, Kr. Bonn, bemerkte man in den meisten massiv gebauten Häusern scheinbar in den oberen Stockwerken ein Getöse, ähnlich dem Zusammenstürzen einer Mauer oder eines

Kamins, Hausmöbel bewegten sich, Thüren sprangen auf, Gläser u. s. w. klirrten in den Stellagen und Schränken. In der zur Stadt Bonn gehörigen Gemeinde Grau-Rheindorf wurde das Erzittern der Kirche von allen der Missionsfeierlichkeit wegen dort Versammelten bemerkt.

Aus Poppelsdorf, Kr. Bonn ($9._{15}$), etwa 10 Minuten westlich von Bonn gelegen, berichtete der Lehrer der Landwirthschaft und Gutadministrator an der dortigen landwirthschaftlichen Akademie, Herr Dr. Freitag, Folgendes: „Zur Zeit des Erdbebens befand ich mich gerade in meinem Schlafzimmer; dasselbe liegt an der Nordseite des hiesigen Wirthschaftsgebäudes im ersten Stock. Eben im Begriff, das Zimmer zu verlassen, höre ich unter mir einen lauten, etwa 2 Sekunden anhaltenden Krach und sehe zugleich, dass die Wand an der Nordseite des Zimmers sich leicht bewegt. Im Glauben, dass in der Wohnung des Hofmeisters — im Parterre des Hauses — irgend ein schwerer Gegenstand umgefallen sei, eile ich hinunter, um zu erfahren, wodurch der Unfall hervorgerufen sei. Unten angekommen, begegnet mir in der Hausthür der Hofmeister mit der Frage, ob etwa ein Ofen umgefallen sei, er habe über sich und um sich ein heftiges Gepolter vernommen, selbst das Geschirre im Küchenschrank hätte in Folge dessen geklirrt. Auf meine an den Hofmeister und dessen Familie gerichtete Frage, ob sie vielleicht wahrgenommen hätten, dass die äussere Wand des Hauses an der Nordseite in Bewegung gekommen sei, erklärten sie alle einstimmig, dass gerade von dieser Nordseite her das Gepolter vernommen sei. Nachdem ich mich durch einen Gang auf den Speicher überzeugt hatte, dass das Gebälk des Dachstuhles nicht gelitten und auch hier nichts eingefallen sei, stieg in mir der Gedanke auf, dass wohl ein Erdbeben stattgefunden haben müsse, und begab mich nun sofort in das Akademiegebäude, um zu hören, welche Erscheinungen hier wahrgenommen wären. Von mehreren Seiten wurde mir mitgetheilt, dass man eine starke Erschütterung der Wände und des Fussbodens bemerkt habe, auch der Kronleuchter sei in gelinde

Schwingungen versetzt. Besonders interessant war mir hier die Mittheilung, dass der Erschütterung ein heftiger Schlag vorausgegangen sei. Es stimmte dies mit meinen eigenen Wahrnehmungen vollkommen überein. Bei einer Promenade durch das Dorf hörte ich von verschiedenen Seiten, dass man die Erschütterung des Erdbodens nicht allein in den Häusern, sondern auch auf dem freien Felde verspürt habe. Ein donnerähnliches Getöse unter der Erde, wie solches an andern Orten gehört worden ist, hat man hier nicht vernommen."

In der Stadt Bonn ($9._{30}$) schreckten die Erschütterungen, von donnerartigem unterirdischen Rollen begleitet, den grössten Theil der Bewohner auf, namentlich diejenigen, welche sich auf den höhern Stockwerken der Häuser befanden. Die Bewegungen waren wellenförmig von NNW. nach SSO., hielten einige Sekunden an, Fenster, Schränke, Thüren und alles Hausgeräthe klirrte mehr oder weniger auffallend. Das Schallphänomen wird meist so angegeben, als fahre ein schwerer Frachtwagen rasch auf dem Pflaster vorüber. Personen, welche sich auf der Strasse befanden, haben meist nichts vernommen. In einem grossen Porzellan-Magazin stiessen die auf hohen Gestellen befindlichen Waaren zusammen, und ein auf einer Leiter stehender Knabe rief um Hülfe, weil er zu fallen fürchtete. Auf dem Bahnhofe haben mehrere Personen, besonders solche, die sich in sitzender Stellung befanden, das Beben in der Weise bemerkt, als wenn ein Zug vorüberfährt. Die Frau des Bahnhof-Inspektors erklärt die Erschütterung für ebenso stark, als die vom 29. Juli 1846.

Von Friesdorf, Kr. Bonn, berichtet der Bahnmeister Frembgen: Der Bahnwärter Ph. Otto zu † Friesdorf wurde ebenso wie drei Männer, welche in einer bei Friesdorf gelegenen Kiesgrube Lehm holen wollten, durch ein starkes Erdbeben erschreckt; sie hatten ein Geräusch wie entfernter Donner gehört; der Kies sei von allen Seiten herunter gerollt.

Der Bahnwärter Schmitz im Wärterhause 63 bei Friesdorf, dem Hochkreuz gegenüber, hat sitzend ge-

lesen; er gibt an, das Wärterhaus sei so erschüttert worden, dass er auf dem Stuhle gebebt habe. Alle Gegenstände hätten sich bewegt, die Ofenthüre sei von selbst aufgesprungen; erschreckt sei er vor die Thüre geeilt; die Erschütterung sei so gewesen, als wenn ein sehr schwerer Gegenstand gegen das Haus geworfen worden sei.

Von † Godesberg, Kr. Bonn ($9._{23}$), wird berichtet, dass ein Gerber in dem Wasser der Gruben eine eigenthümliche Bewegung, als ob Fische darin gewesen wären, wahrgenommen habe. In dem Bureau des Bürgermeisters wurde ein Knacken der Fenster beobachtet und das Schallphänomen war rollend, so, als wenn es in dem unter dem Bureau gelegenen Gerisskeller stattgefunden habe. Ferner berichtet der Weichensteller im Häuschen Nro. 67, das Häuschen habe geschwankt, als wenn einige Mann dasselbe mit Gewalt hätten umwerfen wollen; gleichzeitig habe er ein Getöse unter dem Fussboden vernommen, auch schien es, als ob die hinter dem Häuschen befindlichen Gartengeschirre umgeworfen würden.

Der Stationsvorsteher der Eisenbahn zu † Mehlem, Kr. Bonn, berichtet: In dem Bahnwärterhäuschen Nro. 69 am Chausseeübergange befand sich der Weichensteller Reifferscheid am Tische sitzend. Derselbe bemerkte ein plötzliches starkes Rollen und eine Erschütterung, wie wenn ein Zug vorbeifährt. Er eilte ans Fenster, sah aber keinen Zug. Seine im Bette liegende kranke Frau habe ebenfalls die Erschütterung bemerkt. Die Möbel zeigten keine Schwankungen, die Bewegung dauerte einige Sekunden.

In † Lannesdorf, Kr. Bonn, nahe bei Mehlem, wurde das Erdbeben noch so stark bemerkt, dass die Thüre eines im Zimmer stehenden Schrankes aufsprang und das Schallphänomen sich so zu erkennen gab, als wenn ein gefüllter Sack zur Erde geworfen würde.

In Liessem, Kr. Bonn, südwestlich von Mehlem, wurde das Erdbeben nur schwach beobachtet.

Die äussersten westlich von Bonn gelegenen isolirten Punkte der Erdbebenbeobachtung waren † Rheinbach,

Kr. Rheinbach (9.30), und die † Kriegshovener Mühle, Kr. Rheinbach (9.30), letztere in der Bürgermeisterei Ollheim. Beide Orte sind zwei Meilen von Bonn entfernt. In Rheinbach beobachtete eine Dame, dass plötzlich die Fenster des Zimmers ein Geräusch machten und die geschlossene Zimmerthür knarrte. Das Schallphänomen gab sich durch Töne zu erkennen, ähnlich denjenigen, welche ein schwer beladener über das Strassenpflaster fahrender Karren verursacht. Der Müller der Kriegshovener Mühle, beschäftigt mit dem Schärfen der Mühlsteine, bemerkte eine Erschütterung des ganzen Mühlwerks und die Bewegung der Ziegel auf dem Dache.

Es folgen nun die Beobachtungen von der rechten Rheinseite und zwar in der Reihe von S. nach N.

In † Königswinter im Siegkreise ist die Bebung mit zwei kurz aufeinander folgenden Stössen, welche mehr vertical als wellenförmig bemerkt wurden, in verschiedenen Häusern beobachtet worden.

In einem unterirdischen Steinbruche im † Lippscher Thale hinter der Wolkenburg, in der Richtung auf den Lohrberg zu, wo das Trachytconglomerat (sogenannter Backofenstein) gewonnen wird, vernahmen die Arbeiter ein bedeutendes Getöse, wodurch sie veranlasst wurden, aus dem Stollen auszufahren.

Bei † Stieldorf, Kr. Sieg (9.30—10), im Lauterbach-Thale, auf einem 60′ tiefen Schachte der Eisenstein-(Sphaerosiderit-) Grube Walter hat der in der Grube beschäftigte Bergmann den Stoss gar nicht bemerkt, aber der auf dem Schachte befindliche Aufseher beobachtete die Erschütterung so stark, dass er den Zusammensturz des Schachtes befürchtete und dem unten befindlichen Arbeiter zurief, dass er schnell ausfahren möge.

Längs des Rheins in den Ortschaften Nieder- und Ober-Dollendorf (9.30), Obercassel (9.30), Ramersdorf, sämmtlich im Siegkreise, Pützchen, Kr. Bonn, wurde die Erschütterung stark wahrgenommen, am stärksten aber dicht am Fusse des Basaltberges Casseler-Ley.

Der Bericht des Bürgermeisters von Siegburg im Siegkreise (9.30) enthält Folgendes: „Die Erdbeben-

stösse erfolgten von NW. nach SO. unter einem plötzlichen Getöse; es war, als wenn ein schwerer Wagen um die Ecke führe und die Häuser erschüttere. Die Bebung dauerte einige Sekunden. Leicht bewegliche Gegenstände schwankten; Fensterscheiben, Porzellan- und Glasgegenstände in den Schränken klirrten. Viele glaubten ein dumpfes Rollen, wie das eines entfernten Gewitters, zu hören. Auf dem Felde befindliche Personen meinten, es würde auf der benachbarten Wahner Haide geschossen. Im Wartesaal III. Classe des hiesigen Eisenbahn-Stations-Gebäudes erhielt die südliche Wand einen Riss. Der in der katholischen Pfarrkirche befindliche Küster vernahm ein donnerartiges Getöse und glaubte, das ganze Gewölbe der Kirche stürze ein. Im Druckersaale der Rolffs'schen Kattunfabrik zu Siegfeld, nahe bei der Stadt gelegen, bewegten sich die Drucktische hin und her, als wenn sie gestossen würden. Der Bewohner des nahe bei Siegburg gelegenen Wolsberges bemerkte ein Rasseln, als ob Alles zusammenstürzen wolle, sein Schreibpult im Zimmer wankte, und was darin war, tönte. Aehnliche Bemerkungen machte ein Bewohner des Dorfes Wolsdorf. Die Ofenthüre im Zimmer sprang auf."

In Stallberg, im Siegkreise, eine halbe Stunde nordöstlich von Siegburg gelegen, bemerkte ein Arbeiter den Stoss in einer 20 Fuss tiefen Thongrube.

Von den um Siegburg gelegenen Orten, wo die Erschütterung stark wahrgenommen worden ist, sind zu nennen: Waadt, † Lauthausen, † Eitorf, Menden (9.30), Meindorf, Troisdorf, Hangelar, Sieglar, Mondorf, Niedercassel (9.30), Rheidt, Ueckendorf, Stockum und Lülsdorf, sämmtlich im Siegkreise.

Von Troisdorf wird bemerkt, dass die hölzerne Brücke über die Agger sich bewegt habe, als ob ein vierräderiger Wagen darüberführe.

Von Siegburg aus dehnte sich das Erdbeben ausserhalb seines grösseren Erschütterungsgebietes im Norden in das Thal der Agger aus. Auf diesem Zuge liegen folgende Beobachtungen vor:

Zunächst in † Lohmar (9.45), † Altenrath und †

Halberg im Siegkreise. Die Erschütterung soll an diesen Orten ziemlich heftig gewesen sein. Die Fensterscheiben erzitterten gerade so, als wenn auf der Wahner Haide mit Kanonen geschossen würde. Bei einander stehende Töpfe klirrten aneinander. Die Schwankung wird von Einigen von Südwest nach Nordost, von Andern von Westen nach Osten angegeben.

Zu † Wahlscheid, im Siegkreise (10), wurde in den Zimmern starkes Fenstergerassel verspürt und heftige Erschütterung eines Bettes, in welchem eine Frau dadurch aufwachte. Dauer einige Sekunden und schien die Bewegung von Westen oder Nordwesten auszugehen.

In † Overath, Kr. Mülheim, wurde ein Erzittern und Klirren der Fensterscheiben wahrgenommen.

Aus Schloss † Ehreshoven, Kr. Wipperfürth (nach 9), gebe ich wörtlich die Mittheilung eines umsichtigen Beobachters: „Meine Frau sass in einem Sessel auf der 2. Etage, welche von der ersten durch schwere Tragbalken geschieden ist, und ich stand dabei am Ofen, als wir plötzlich ein Geräusch vernahmen, als ob eine Mauer oder ein Gewölbe eingestürzt sei, worauf das ganze Stockwerk in zitternde Bewegung gerieth, so dass der Tragbalken mehrere Sekunden schwankte."

Obgleich von Ehreshoven bis † Gummersbach, Kr. Gummersbach, also in einer Strecke von 2 Meilen, nur negative Beobachtungen vorliegen, so berichtet doch der Bürgermeister von Gummersbach ($9._{30}$), dass in dem katholischen Pfarrhause daselbst der Stoss in der Weise verspürt worden sei, als wenn im oberen Stock ein schwerer Gegenstand zu Boden gefallen wäre. Gleichzeitig bemerkte man ein Erzittern der Fenster.

Wenn wir nun von hier südlich wieder auf die äusserste Grenze des Erschütterungskreises zurückgreifen, so berichtet der Vicar von † Kreuzkapelle bei Much im Siegkreise Folgendes: „Ich wurde plötzlich durch irgend etwas aufgeschreckt, ich weiss nicht, wie ich's nennen soll, ob Schall, ob Knall, ob Stoss oder sonstiges Getöse; ich dachte, es wäre ein Kanonenschuss in weiter Ferne.

Die Wahrnehmung ist von mir und meiner Schwester gleichartig gemacht worden."

Von Herrenstein und † Ruppichteroth, im Siegkreis ($9._{30}$), liegt nur die einfache officielle Nachricht vor, dass das Erdbeben dort beobachtet worden sei.

Von † Troisdorf im Siegkreise bis † Deutz, Kr. Köln, längs der Grenze des Erschütterungsgebietes ist das Erdbeben nur schwach und nicht überall beobachtet worden.

Erdbeben vom 22. Juni 1869 in der Rheinprovinz.

Nachrichten über dieses Erdbeben, welches nur ein sehr kleines Erschütterungsgebiet betroffen hat, sind nur sparsam vorhanden.

Der Bürgermeister von St. Goar berichtet, dass in dieser Stadt am 22. Juni, Abends kurz vor 10 Uhr, ein leichter Erdstoss verspürt worden sei, welcher stärker im westlichen Gebirge bemerkt worden wäre.

Damit stimmt auch eine Zeitungsnachricht ziemlich überein, nach welcher die Erschütterung gegen 10¼ Uhr Abends in einem in nördlicher Richtung verlaufenden Stosse in St. Goar erfolgte. „Derselbe war so heftig, dass die Frau des Referenten erschreckt aus dem Bette aufsprang, um nach der Ursache der so ungewöhnlichen Bewegung zu forschen. Dieselbe wurde auch von den Bahnbeamten und von den Bewohnern höher gelegener Punkte, so namentlich von den Einwohnern des auf Schloss Rheinfels gelegenen Hauses, verspürt."

Das Erdbeben hat sich auch in das benachbarte Gebiet des Regierungsbezirks Wiesbaden über den Rhein verbreitet. In Caub, 1¼ Meile südlich von St. Goar, und in Lorch, ca. 2 Meilen nach derselben Richtung ebenfalls von St. Goar, wurde es deutlich wahrgenommen.

Ein Bericht aus Lorch sagt: „In der Nacht vom 22. Juni, 10 Uhr 33 Minuten, wurde hier ein Erdbeben wahrgenommen. Dasselbe zeigte sich durch ein dumpfes unterirdisches Rollen an, welchem eine bemerkliche Schwankung von NO. nach SW. folgte und ungefähr 10 Sekunden (?) angehalten haben mag. Ich war noch an meinem Schreibtische beschäftigt und musste mit meinem Oberkörper eine ziemlich heftige Bewegung nach rückwärts eingehen. Meine Angehörigen bemerkten eine wellenförmige Bewegung. Der Fussboden meiner Wohnung zitterte und mit ihm einige nicht ganz schliessende

Fensterscheiben, wie andere Gegenstände, welche frei standen. Das unterirdische Rollen kam mir vor, wie das dumpfe Brausen, welches man in einem Eisenbahn-Coupé während der Fahrt empfindet; es dauerte aber kaum halb so lang, als die Erdbewegung. Das Erdbeben ist auch in den benachbarten Thälern beobachtet worden."

Von Lorch liegen protokollarische Vernehmungen von vielen Personen über das von ihnen beobachtete Erdbeben vor, aus welchen nur anzuführen ist, dass viele Bergleute in den dortigen Dachschiefergruben, namentlich in dem 170 Lachter langen Erbstollen, ein ausserordentlich heftiges, donnerähnlich rollendes Getöse vernommen haben. Sie glaubten, es sei ein Abbau zusammen gestürzt, und als sie sich von dem Ungrunde dieser Annahme überzeugt hätten, wären sie bestürzt ausgefahren, um zu erfahren, was zu Tage vorgefallen sei.

Nach diesen wenigen Nachrichten ist es nicht möglich, den Umfang des wahrscheinlich sehr kleinen Erschütterungsbezirks festzustellen.

Erdbeben vom 2. Oktober 1869 in der Rheinprovinz.

Dieses Erdbeben hat gegen 11 Uhr 40 Minuten Nachts stattgefunden, also in einer Zeit, wo die meisten Menschen im ersten Schlafe liegen, daher es an manchen Orten, besonders auf dem Lande, nicht beobachtet wurde. Aus dem ganzen preussischen Gebiete, über welches dasselbe sich erstreckte, liegen sowohl die positiven als negativen officiellen Nachrichten vor, welche noch durch Nachrichten von den Eisenbahn-Stationen und durch Zeitungs- und Privat-Mittheilungen reichlich ergänzt werden. Minder vollständig sind die Nachrichten aus Rheinbaiern und Rheinhessen, welche Gebiete zum Theil auch noch in den Erschütterungs-Umfang fallen; sie beschränken sich blos auf einige Beobachtungen auf den Eisenbahn-Stationen und etliche Zeitungsartikel.

Die Grenzen des Erschütterungsgebiets stellen sich nach den vorhandenen Materialien in folgender Weise heraus. Da das Gebiet vom Rheinstrom durchflossen wird, so theile ich es für den Zweck seiner Grenzbeschreibung in zwei Parthien und zwar so, wie bei dem Erdbeben vom 17. März 1869; ich nehme zuerst die linke Rheinseite und verfolge auf dieser die Grenzen von Norden nach Süden, und lasse dann die Grenzen auf der rechten Rheinseite von Süden nach Norden folgen.

Der nördlichste Punkt auf der linken Rheinseite, wo das an den Grenzen seines Erschütterungsgebiets im Regierungsbezirk Düsseldorf und zwar nach den vorliegenden Materialien nur von einer einzigen Person beobachtet wurde, ist Issum an der Vleuthe, im Kreise Geldern. Da aber sonst aus diesem Kreise keine andere Beobachtung zur Kenntniss gekommen ist, die erste Beobachtung im zunächst angrenzenden Kreise Kempen auch nur von zwei Personen in der Stadt Dülken vorliegt, ferner in dem Kreise Crefeld, welcher östlich von

jenem liegt, gar nichts bemerkt worden ist, und der nächste Grenzbeobachtungspunkt in den mehr südlich vom Kreise Kempen gelegenen Kreis Gladbach nach Viersen fällt, so wird es in der That zweifelhaft, ob man Issum und Dülken nicht als isolirte Erschütterungspunkte betrachten muss. Issum ist von Dülken 4½ Meile und Dülken von Viersen ½ Meile entfernt. Es ist fast seltsam, dass das Erdbeben in einer so weiten Strecke gänzlich unbeachtet geblieben wäre.

Im Kreise Gladbach lassen sich die Grenzen der Erschütterung mehr zusammenhängend verfolgen; sie liegen bei Viersen, Coschenbroch, Liedberg und Odenkirchen, und laufen dann fort in den östlich vom Kreise Gladbach gelegenen, an den Rhein stossenden Kreis Neuss, in welchem die Ortschaften Uedesheim, Norff, Rosellen, Nievenheim, Zons, Dormagen und Hackenbroich als Grenzpunkte bezeichnet werden können. In dem südlich von den Kreisen Gladbach und Neuss gelegenen Kreise Grevenbroich geht die Begrenzung nach Hülchrath und Grevenbroich. Aus dem südlich vom Kreise Grevenbroich gelegenen Kreise Bergheim liegt keine Beobachtung der stattgefundenen Bebung vor.

Dann stossen wir auf drei ganz abgelegene Beobachtungen südöstlich vom Kreise Grevenbroich, nämlich im Regierungsbezirk Aachen, im Kreise Jülich, zu Inden an der Inde, in den Städten Aachen und Burtscheid und im Kreise Schleiden Call. Von Grevenbroich ist Inden 4¼ Meile, von Inden Aachen 2¾ Meile und von Aachen Call 5½ Meile entfernt. Hierbei ist aber zu bemerken, dass die Beobachtungen aus dem Regierungsbezirk Aachen nicht so vollständig vorhanden sind, als aus den übrigen Regierungsbezirken, daher wohl hier noch ein grösserer Zusammenhang der Grenzen vermuthet werden kann, und vielleicht jene insularische Abzweigung nur scheinbar sein könnte.

Lässt man aber diese Punkte, als ganz seitwärts liegend, in der Verfolgung der Grenze unberücksichtigt, so geht dieselbe im Regierungsbezirk Köln in den Landkreis Köln, wo die Grenze auf die Ortschaften Wor-

ringen (Köln mit eingeschlossen), Gleuel, Effern, Kendenich, Brühl und im Kreise Bonn auf Sechtem und Gielsdorf (die Stadt Bonn mit eingeschlossen) fällt. Sie ist nun weiter anzunehmen im Kreise Euskirchen bei Metternich und Euskirchen; ferner im Kreise Rheinbach bei Cuchenheim, Stadt Rheinbach und Meckenheim. Von Meckenheim tritt die Grenze in den Regierungsbezirk Coblenz und zunächst in den Kreis Ahrweiler, sie geht über die Ortschaften Ringen, Holzweiler und Altenahr. Im Kreise Adenau sind auf ihrer Fortsetzung Kempenich und Virneburg zu nennen, und im Kreise Mayen Polch und Münstermaifeld. Die altvulkanische Gruppe des Laacher See's in diesem Kreise fällt ganz in das Erschütterungsgebiet. Aus dem Kreise Adenau zieht sich die Grenze in den Regierungsbezirk Trier, Kreis Daun nach Daun, Mehren und Gillenfeld, Kreis Wittlich nach Wittlich und Osann, Kreis Trier nach Leiwen und Trittenheim und Trier, Kreis Saarlouis nach Lebach (der einzige Beobachtungsort im ganzen Kreise), Kreis Saarbrücken nach Saarbrücken (ebenfalls einziger Beobachtungsort im ganzen Kreise), endlich Kreis St. Wendel (nur in St. Wendel selbst beobachtet). Aus dem Fürstenthum Birkenfeld liegen überall negative Nachrichten von den Eisenbahnstationen vor. Es kann daher die Grenze von St. Wendel nur in den Kreis Kreuznach nach Winterburg, Staudernheim, Langenlonsheim und Bingerbrück gezogen werden. Es fehlen alle Nachrichten aus dem südlich angrenzenden linksrheinischen Theil des Grossherzogthums Hessen-Darmstadt. Da aber schon die Beobachtungen des Erdbebens im Kreise Kreuznach sehr vereinzelt gemacht worden sind und hier die Bebungen schwach waren, so ist es nicht zu vermuthen, dass das Erdbeben sich in das hessen-darmstädtische Gebiet ausgedehnt hat.

Werden die Grenzen nun von Bingerbrück auf die rechte Rheinseite in den Regierungsbezirk Wiesbaden verfolgt, so treffen wir zunächst im Rheingaukreis auf Rüdesheim, Lorch, St. Goarshausen, Reichenberg, Nieder-Walmenach, Weyer, Eschbach; dann im Unter-Lahnkreis

auf Ems und Nassau und im Unter-Westerwaldkreis auf Montabaur. Von hier zieht sich die Grenze in den Regierungsbezirk Coblenz, Kreis Altenkirchen, längs den Orten Altenkirchen, Gebhardshain, Friedewald, Derschen, Betzdorf und Kirchen; dann in den Regierungsbezirk Arnsberg, Kreis Siegen, nach Eiserfeld; hierauf in den Regierungsbezirk Köln, Kreis Waldbröl, nach Morsbach und Waldbröl; Kreis Gummersbach nach Gummersbach und Marienhaide; Kreis Wipperfürth nach Ehreshoven; Kreis Mülheim nach Bergisch-Gladbach; von hier in den Regierungsbezirk Düsseldorf, Kreis Solingen, nach Schlebusch, Opladen und Leichlingen, Stadtkreis Barmen nach Barmen; Kreis Elberfeld nach Elberfeld und schliesslich in den Kreis Düsseldorf nach Düsseldorf.

Das Erschütterungsgebiet des Erdbebens vom 2. Oktober fällt also nach der vorstehenden Begrenzung zum allergrössten Theile in die Rheinprovinz, den bedeutendsten Antheil daran hat der Regierungsbezirk Coblenz (nur mit Ausnahme des grössten Theiles des Kreises Adenau, eines kleinen Theiles des Kreises Kreuznach und Altenkirchen), kleineren die Regierungsbezirke Trier, Köln und Düsseldorf und noch kleineren die Provinzen Hessen-Nassau und Westphalen, erstere im Regierungsbezirke Wiesbaden und letztere im Regierungsbezirke Arnsberg.

Lässt man die auswärts des zusammenhängenden Erschütterungsgebietes gelegenen insularischen Beobachtungspunkte von Issum, Inden und Aachen mit Burtscheid und Call ausser Betracht, so ergibt sich für den Hauptverbreitungsbezirk der Bebung eine sehr unregelmässige langgezogene, in der Breite sehr verschiedene, von NNW. nach SSO. sich erstreckende Gestalt, welche durch zahlreiche ein- und ausspringende Winkel begrenzt wird. Von Rüdesheim bis nach Düsseldorf durchströmt der Rhein dasselbe auf eine Länge von $21^1/_2$ Meile (in gerader Linie genommen). Vom Rheine ab bei Rüdesheim läuft die Figur aber noch bei Saarbrücken in einen spitzen Winkel aus. Die Entfernung von Rüdesheim bis Saarbrücken beträgt $14^1/_2$ Meile. Die grösste

Länge des Gebietes von Barmen bis Saarbrücken in gerader Linie gemessen ist $30^{3}/_{4}$ Meile. Die grösste Breite des Gebietes liegt zwischen Eiserfeld, Kreis Siegen, und Euskirchen und beträgt 12 Meilen. Die geringste Breite ist Null, da bei Saarbrücken die Grenze in einen spitzen Winkel ausläuft.

Fragt man aber nach den Punkten, wo sich das Erdbeben am stärksten offenbart hat, so liegen dieselben in den Kreisen Coblenz und Neuwied, wie sich solches aus den später folgenden Mittheilungen über die Beobachtung an den einzelnen Punkten ergibt; dazu kömmt noch, dass nach den officiellen Nachrichten in diesen Kreisen, namentlich in den Orten Vallendar, Neuendorf, Bendorf, Sayn, Heddesdorf. Dierdorf, Tuderbach, Waldbreitbach und Nieder-Wambach am 3. Oktober, Nachmittags gegen $2^{1}/_{2}$ Uhr ein zweites, wenn auch schwächeres Erdbeben verspürt worden ist. Man wird daher zu der Annahme geführt, dass der Centralpunkt dieses Erdbebens in die Kreise Coblenz und Neuwied falle. Wollte man annehmen, das Erdbeben hätte auch in der weiten Strecke zwischen dem ermittelten Erschütterungsgebiet und den Inselpunkten Issum, Inden und Aachen mit Burtscheid und Call stattgefunden und wäre bei seinem schwachen und nächtlichen Auftreten nicht bemerkt worden, so liesse sich wohl künstlich ein ungefähres kreisartiges Gebiet für den Umfang der Bebung construiren. Diese sehr gesuchte Annahme dürfte aber um so weniger zulässig sein, weil dann die Punkte der grössten Erschütterung in den Kreisen Coblenz und Neuwied keineswegs nach der Mitte dieses grossen Kreises hin, sondern sehr stark nach der östlichen Seite desselben fallen würden.

Die bezeichneten Grenzpunkte des Erschütterungsgebietes liegen oft ziemlich weit auseinander und treten dadurch bald mehr vor und zurück, wodurch auch die Verbindung dieser Punkte untereinander zahlreiche aus- und einspringende Winkel darstellt. Dieses erklärt sich dadurch, dass nach den Grenzen hin die Bebung besonders in der Nacht ihrer Schwäche wegen verhältnissmässig wenig beobachtet sein wird. Die oben angegebene

Grenze wird daher auch nicht genau, sondern nur ungefähr der wirklich stattgefundenen Bebung entsprechen. Im innern Erschütterungsgebiet ist auch nicht gerade überall nach den vorliegenden Berichten die Bebung nachgewiesen, indessen ist aus den so eben angegebenen Gründen wohl anzunehmen, dass sie an solchen Punkten, von welchen negative Anzeigen zwischen zahlreichen nahen mit positiven Nachrichten vorliegen, doch stattgefunden habe.

Es folgen die einzelnen bedeutendern Beobachtungen in der Reihe der Grenzpunkte und mit Einschaltung der ihnen zunächst im Innern des Erschütterungsgebietes gelegenen Orte.

† Issum, Kr. Geldern ($11._{50}$). Der Kreiswundarzt berichtet, dass er durch die Bebung aus dem Schlafe geweckt worden sei, die Bettlade habe gezittert und es wäre ihm vorgekommen, als rolle ein schwerer Wagen über die makadamisirte Strasse vor seinem Hause. Am andern Morgen sei das Wasser seines Brunnens, der sonst immer klares Wasser geliefert habe, trübe gewesen. Dauer des Erdbebens ein Achtel Minute.

† Dülken, Kr. Kempen. Ein Beobachter berichtet, er habe eine Erschütterung, ein Schwanken des Hauses von Osten nach Westen gefühlt und bemerkt, dass sich der Kalk an mehreren Stellen von der Decke des Schlafzimmers losgelöst und herabgefallen wäre; die Fenster klirrten. Eine Frau gibt zwei rasch aufeinander gefolgte Stösse an, die Richtung wie der vorige Beobachter.

† Viersen, Kr. Gladbach. Ziemlich heftige Bebung mehrere Sekunden, Fenster klirrten, Möbel erzitterten.

† Corschenbroich, Kr. Gladbach ($11._{45}$). Dauer 4 bis 6 Sekunden, Richtung von Südost nach Nordwest oder umgekehrt, wellenförmiges Schwanken des Bettes, eine Wiege schaukelte, Geräusch, als schlügen die auf dem Speicher aufgestellten Bretter aneinander. In einem andern Hause hingen die Bilder schief, welche in der oben angegebenen Richtung des Stosses aufgehangen waren.

† Liedberg, Kr. Gladbach. Der Pfarrer bemerkte das Schwanken des Wassers in einem Glase.

† Odenkirchen, Kr. Gladbach. Erschütterung des ganzen Hauses, als wäre ein schwerer Gegenstand an dasselbe angerannt. Ein umgestülptes Wasserglas auf einer Flasche schlug an diese an.

Grimlinghausen, † Uedesheim, † Norf, † Rosellen, † Nievenheim, † Zons, † Dormagen und † Hackenbroich, sämmtlich im Kr. Neuss. Sehr schwach, vereinzelt verspürt, mehrfach zwei Stösse angegeben, 2 Sekunden Dauer.

† Hülchrath, Kr. Grevenbroich. Sehr allgemein beobachtet, geweckt aus dem Schlafe, Stoss wiegenförmig, scheinbar von Süd nach Nord oder umgekehrt, Dauer 4 Sekunden, Fensterklirren, Bewegung einer angelehnten Thür, starkes Brausen in der Luft (?). Auf dem höher gelegenen Schlosse nicht verspürt.

† Grevenbroich, Kr. Grevenbroich. Dumpfes Rollen wie von einem über die Strasse fahrenden beladenen Wagen, aus dem Schlafe geweckt, eine Thür aus dem Schlosse gesprungen, Klirren von Porzellan auf einem Sekretair.

† Inden, Kr. Jülich. Mehrere Sekunden anhaltende Bebung von mehreren Personen bemerkt, Stösse wahrscheinlich von Osten nach Westen.

† Aachen und † Burtscheid ($11._{40}$). Zwei kurz aufeinander folgende Stösse, der erste särker, Richtung von Nordwest nach Südost, Gegenstände in Schränken rasselten. Die meteorologischen Beobachtungen des Kreisphysikus Sanitätsraths Dr. Schröder ergaben: am 1. Oktober, Abends 11 Uhr, war das Barometer im Sinken, fiel zum Abend des 2. Oktobers von 27″ 7‴ 1 bis auf 27″ 5‴ 1 und bis zum folgenden Morgen auf 27″ 4‴ 6 und stieg dann im Laufe des Tages wieder bis 27″ 6‴ 2; Schwankungen, welche im Laufe der letzten Wochen gar nicht ungewöhnlich waren. Die Temperatur zeigte sich in der Nacht vom 2. zum 3. sehr milde, + 12 R. am Abend des 2., + 11,1 R. am Morgen des 3. Der Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre war ein mittlerer.

† Call, Kr. Schleiden. Schwanken des Bettes, Klirren von Gläsern, Bewegung der Wandbilder. Zwei Stösse, der erste am stärksten, drei Sekunden später der zweite.

† Worringen, Kr. Cöln. Bewegung des Bettes, wellenförmig, Richtung von Norden nach Süden.

Köln (11.$_{35}$). Die Bebung wurde vielfach beobachtet. Aus dem Garten Flora wird berichtet: „In der Nacht um 11 Uhr 35 Minuten verspürten wir deutlich eine Wellenbewegung von Südwest nach Nordost, welche circa 3 Sekunden dauerte. Eine halbe Minute später war noch eine Bewegung in derselben Richtung, jedoch nur sehr leise und momentan zu verspüren."

† Brühl, Kr. Köln. Schwingungen von aufgehängten Geräthen, Rollen wie ein anfahrender Eisenbahnzug, Bewegung wellenförmig.

† Sechtem, Kr. Bonn (11.$_{45}$). Dauer 2—3 Sekunden, Bewegung der Möbel. Mehrere aufeinander gefolgte Stösse. Unterirdisches Rollen.

Hersel, Kr. Bonn (11.$_{45}$). Weniger in den von Fachwerk erbauten Häusern, als in den massiven. Schlafende Personen erwachten. Thüren und Fenster erzitterten.

† Gielsdorf, Kr. Bonn (11.$_{30}$). Starker Stoss von Nordwest nach Südost, wellenförmig. Fenster, Thüren, Möbel erzitterten.

Poppelsdorf, Kr. Bonn (11.$_{40}$). Dauer 3 Sekunden. Von Westen nach Osten. Bewegung der Betten, Klirren der Gläser, Getöse wie von einer Rollmangel.

Bonn (11.$_{45}$). Dauer 6 Sekunden. Dumpfes Brausen voraus, ähnlich dem des Windes oder dem Rollen eines Wagens. Anscheinend horizontal von Südwest nach Nordost. (Nach einer andern Nachricht von Süd-Süd-West nach Nord-Nord-Ost). Rasches Oszilliren. Zittern der Häuser, Schwanken der Betten, Erklirren der Fensterscheiben, Zittern der Thüren und Oefen; leicht bewegliche Gegenstände umgeworfen.

Vorher, gegen 9½ Uhr, war von Einigen ebenfalls eine, wenn auch bedeutend schwächere Erschütterung wahrgenommen worden, wobei eine Person ein schwaches Zittern des Tisches und in dem an das Zimmer stossen-

den Schornsteine ein Geräusch bemerkte, als ob sich der Russ abgelöst hätte und herunterfiele. Andere hörten, wie hinter den Tapeten der Mauersand herabrieselte. An demselben Abend wurde in nördlicher Richtung starkes Wetterleuchten wahrgenommen. Die Luft war ziemlich ruhig. Der Barometerstand war Samstag Mittag um 1 Uhr 27" 10, 27'''. Die Magnetnadel des in der hiesigen Sternwarte aufgestellten Magnetometers war Samstag Mittag um 1 Uhr sehr ruhig, während sie des Morgens um 8 Uhr nach der Erschütterung starke Schwankungen zeigte, die jedoch eher dem Gewitter als dem Erdbeben zuzuschreiben sein dürften.

† Metternich, Kr. Euskirchen. Drei oder vier ziemlich heftige perpendikulare Erdstösse in der massiv aus Stein erbauten Burg beobachtet. In Häusern von Holzfachwerk wurde nichts beobachtet[1].

Miel, Heimerzheim, Ludendorf und Buschhoven, Kr. Rheinbach. Zwei Stösse, welchen ein eigenthümliches Brausen voranging, untermischt mit donnerähnlichem Geräusch. Bewegung des Mobilars.

Euskirchen, Kr. Euskirchen. Von wenigen Personen wahrgenommen; nur in dem südlichen Stadttheile. Wenige ziemlich heftige Stösse von Osten nach Westen. Dauer einige Sekunden.

Cuchenheim, Kr. Rheinbach. Bebung während 4—5 Sekunden, zuvor unheimliches Brausen, dazwischen donnerähnliches Getöse.

Rheinbach. Bewegung auf- und niederwärts von Westen kommend. Dauer einige Sekunden. Nach ein bis zwei Sekunden Wiederholung des Stosses von kürzerer Dauer.

† Meckenheim, Kr. Rheinbach. Allgemein verspürt in 4—5 Stössen von Westen nach Osten gehend. Viele Leute wurden aus dem Schlaf geweckt.

Berkum, Kr. Bonn. Voraus anhaltendes Geräusch wie von vorbeifahrenden Wagen. Personen aus dem

[1]) Die Balken schieben sich leicht und unmerkbar in einander. Holzhäuser sind im Allgemeinen bei den Erdbeben sehr gesichert.

Schlaf geweckt. Ein Stoss. Leuchter auf dem Tisch stiessen aneinander.

Godesberg, Kr. Bonn ($11._{45}$). Ein ziemlich starker Stoss. Zwei Sekunden Dauer. Zitternde Bewegung der Gebäude.

Mehlem, Kr. Bonn ($11._{45}$). Erschütterung des ganzen Stationsgebäudes wie bei Vorüberfahrt eines schweren Schnellzuges. Dauer einige Sekunden. Richtung von Nordwest nach Südost. In einer Wärterbude war die Erschütterung so stark, dass der Bewohner erschreckt herausstürzte, weil er glaubte, sie fiele zusammen.

Rolandseck, Kr. Bonn ($11._{43}$). Stoss von Westen nach Osten, von rollendem Getöse begleitet. Erschütterungen der Wärterbuden zwischen Remagen und Rolandseck derart, dass die Controlnummern an den Wärterbuden der rheinischen Bahn von der Wand herunterfielen und die Wärter meinten, ihre Buden würden umgeworfen.

Remagen, Kr. Ahrweiler ($11._{45}$). Dauer 2—3 Sekunden. Klirren der Fenster, Schränke und Möbel. Dumpfes Geräusch. Rasseln der Dachziegel. Bewegung wellenförmig. Richtung Nordwest nach Südost. Momentanes Wellenwerfen im Rhein.

† Ringen und † Holzweiler, Kr. Ahrweiler ($11._{45}$). Dauer 2—3 Sekunden. Klirren des Porzellans und der Möbel. Vorher Getöse wie von einem Wagen.

† Altenahr, Kr. Ahrweiler ($11._{45}$). Zwei Stösse. Dauer 2 Sekunden. Richtung von West nach Ost. Getöse wie von einem fahrenden Wagen.

Ahrweiler. Wellenförmige Bewegung von Süden nach Norden. $1^1/_2$ Sekunde Dauer. Geräusch wie von einem schnell fahrenden Wagen.

Sinzig, Kr. Ahrweiler ($11._{45}$). Wellenförmige Bewegung von Süden nach Norden. Erschütterung wie von einem vorbeifahrenden schweren Güterzuge. Schwanken und ein heftiger Stoss. An alten Gebäuden klapperten die Dachschiefer. Obst, welches auf Tischen lag, wurde zur Erde geworfen.

Nieder-Breisig, Kr. Ahrweiler ($11._{45}$). Zwei heftige Stösse. Dauer 2—3 Sekunden. Richtung von Osten nach

Westen. Bewegung der Betten. Erschütterung, als wenn eine Mühle in Betrieb gesetzt würde.

Königsfeld, Kr. Ahrweiler. Bewegung von Westen nach Osten. Zwei Stösse. Die aus dem Schlaf geweckten Leute liefen auf die Strasse.

† Kempenich, Kr. Adenau. Ein Stoss. Klirren der Fenster, donnerähnliches Getöse. Personen aus dem Schlaf geweckt.

† Virneburg, Kr. Adenau. Nur schwach bemerkt.

† Polch, Kr. Mayen. Zwei Stösse von Westen nach Osten. Rollendes Getöse. Dauer 5—6 Sekunden.

† Münstermaifeld, Kr. Mayen (11.$_{45}$). Dauer $1/2$ Minute. Drei Stösse.

Mayen (11.$_{45}$). Von Südost nach Nordwest. Fortrücken des Bettes. Klirren der Fenster.

St. Johann mit dem Laacher See, Kr. Mayen. Zwei Stösse[1]).

Burgbrohl, Kr. Mayen. Drei Stösse. Dauer 5 Sekunden. Richtung von Süden nach Norden.

Brohl, Kr. Mayen. Dauer 4 Sekunden. Die Betten machten einen Ruck. Rasseln des Küchengeschirrs.

Andernach, Kr. Mayen. Dauer 5—6 Sekunden. Richtung von Südwest nach Nordost (nach Andern von Süden nach Norden). Rasseln des Küchengeschirrs. In der Küche des Stationseinnehmers fiel ein Stück Wandbekleidung herunter.

Weissenthurm, Kr. Coblenz (11.$_{41}$). Zwei Stösse von Norden nach Süden.

Coblenz (11.$_{45}$). Zwei rasch aufeinander folgende wellenförmige Stösse von Westen nach Osten, von einem dumpfen, donnerähnlichen Getöse begleitet. Einzelne Gegenstände im Innern der Häuser fielen um, an den Mauern entstanden Risse, die Kalkbekleidung der Decken löste sich ab, der Schornstein eines in der Nähe des Rheines gelegenen Hauses stürzte ein. Nach Nachrichten von den Beamten der Eisenbahnstation wurde ein explo-

---

1) Die in den Zeitungen verbreitete Nachricht, der Laacher See sei ausgetrocknet, hat sich als falsch bewiesen.

sionsähnlicher Knall vernommen. Dauer wenige Sekunden. Heftiges Krachen und Schwanken der Rhein- und Moselbrücken, stärkerer Wellenschlag der Mosel. Nach der Erschütterung noch einige Sekunden anhaltendes Sausen, wie von einem dahinfahrenden Güterzuge.

Capellen, Kr. Coblenz ($11._{45}$). Zwei wellenförmige Bewegungen aus Nordwest. Dauer 2—3 Sekunden. Getöse wie von einem vorbeifahrenden Güterzuge.

† Daun und † Mehren, Kr. Daun. Nur sehr schwach beobachtet.

† Gillenfeld, Immerath, Steineberg, Kr. Daun. Gepolter wie auf dem Speicher.

† Wittlich und † Osann, Kr. Wittlich. Sehr geringe Wahrnehmung.

† Leiwen und † Trittenheim, Kr. Trier. Zittern der Fenster, schwaches Geräusch, leises Schwanken der Betten.

† Trier ($11._{45}$). Drei Stösse von Norden nach Süden. Zittern der Betten; Bewegung des Petroleums in einer Lampe. Nur von wenigen Personen bemerkt.

Kaisersesch, Kr. Cochem. Schwach verspürt.

Uelmen, Kr. Cochem. Vielfach beobachtet. Ein schwacher Stoss von Norden nach Süden. Kanonenschussähnlicher Donner. Schwanken der Möbel und Rasseln des Küchengeschirres.

Carden, Kr. Cochem. Schwanken der Möbel. Schwaches Rollen.

Treis, Kr. Cochem. Schwankende Bewegung von Süden nach Norden.

Senheim, Kr. Zell. Schwache Erschütterung. Geräusch wie von einem über Pflaster fahrenden Wagen.

Zeltingen, Kr. Bernkastel. Vor der Erschütterung immer stärker werdendes Brausen, dann ein starker Stoss von Südost nach Nordwest, wodurch Leute so erschreckt wurden, dass sie aus dem Bette sprangen.

Bernkastel. Nur schwach verspürt.

Neumagen. Ein bis zwei Stösse nur von Wenigen bemerkt.

Morbach, Kr. Bernkastel. Ein Stoss. Schwanken der Möbel und Klirren des Porzellans.

† Lebach, Kr. Saarlouis. Schwach verspürt.

† Saarbrücken. Stoss von Nordwest nach Südost. Dauer 3—4 Sekunden. Die Wahrnehmung derart, als ob schwere Möbel dreimal hin- und herbewegt würden.

† St. Wendel. Drei aufeinanderfolgende Stösse von Norden nach Süden.

Castellaun, Kr. Simmern. Zwei Stösse.

† Winterburg, Kr. Kreuznach. Nur von Wenigen bemerkt.

† Staudernheim, Kr. Kreuznach. Geräusch wie von einem Eisenbahnzuge; Erschütterung der Wärterbuden und der Signalstangen der Bahn.

† Langenlonsheim, Kr. Kreuznach. Dieselben Beobachtungen.

† Bingerbrück, Kr. Kreuznach. Desgleichen.

Bacharach, Kr. St. Goar ($11._{45}$). Dauer eine Sekunde. Schwanken der Möbel und Klirren des Porzellans.

Oberwesel, Kr. St. Goar ($11._{45}$). Vorher Geräusch wie von einem starken Sturme. Darauf 2 Stösse von Osten nach Westen. Bewegung der Möbel und Klirren der Fenster.

St. Goar ($11._{45}$). Stoss von Westen nach Osten. Klirren des Porzellans. Geräusch wie von einem Wagen.

Halsenbach, Kr. St. Goar. Bewegung wellenförmig. Zittern der Thüren und Fenster. Aufwecken der Bewohner.

Boppard, Kr. St. Goar. Zwei Stösse wellenförmig von Westen nach Osten. Bewegung der Betten und sonstiger Möbel. Aufwecken der Bewohner.

Brodenbach, Kr. St. Goar. Schwanken der Möbel.

† Rüdesheim, im Regierungsbezirk Wiesbaden, im Rheingaukreise ($11._{50}$ Bahnuhr). Schwach verspürt.

† Lorch im Rheingaukreise. Donnerähnliches Rollen. Stösse von Nordost nach Südwest

† St. Goarshausen im Rheingaukreise ($11._{40}$). Ein Stoss. Dauer 2—3 Sekunden. Schwanken der Möbel, Klirren der Fenster und Gläser.

† Reichenberg im Rheingaukreise. Zwei Stösse.

Dahlheim im Rheingaukreise. Leichte Erschütterung.

† Nieder-Walmenach im Rheingaukreise. Rollendes Getöse, schwacher Stoss von Westen.

Nochern im Rheingaukreise. Zwei schwache Stösse.

† Weyer im Rheingaukreise. Zwei Stösse.

Wellmich im Rheingaukreise. Starke Erschütterung.

Kestert im Rheingaukreise ($11._{45}$). Ein Stoss.

Reitzenhain im Rheingaukreise. Schwach bemerkt.

Strüth im Rheingaukreise. Vorher rollendes Getöse, dann ein Stoss; Zittern der Möbel und Fenster. Dauer 1 Sekunde.

Wettern im Rheingaukreise. Leichte Erschütterung.

Braubach im Rheingaukreise. Zwei Stösse mit rollendem Getöse.

Ehrenbreitstein, Kr. Coblenz. Zwei Erschütterungen von Südwest nach Südost; die erste am stärksten.

Vallendar, Kr. Coblenz ($11._{45}$). Drei Stösse. Besonders der letzte war heftig. Wellenförmig von Nordwest. Das Vorstehende ist der officiellen Mittheilung des Bürgermeisters entnommen. Die Köln. Volkszeitung berichtet aber noch Folgendes: Es erfolgten 6 Stösse hintereinander. Die meisten Häuser, besonders das Hospital, schwankten hin und her. Möbel klirrten, die Pfarrkirche erhielt hinter dem Chor des Hochaltars einen starken Riss in der Mauer.

Bendorf, Kr. Coblenz ($11._{40}$). Zwei Stösse von Westen nach Osten. Dauer 2 Sekunden.

Engers, Kr. Neuwied (ungefähr $11._{40}$). Ein Stoss, der sich heftig erneuerte. Donnerähnliches Getöse. Der Verputz fiel von Decken und Wänden, mehrere Schornsteine stürzten zusammen und ein zu dem Schlosse gehöriges Nebengebäude zerriss. Rasseln der Dachschiefer, Läuten der Hausschellen, Klirren der Küchengeschirre. Richtung von Osten nach Westen.

Neuwied, Kr. Neuwied ($11._{40}$, nach Andern $11._{45}$). Starker Stoss von Westen nach Osten, so dass die Hausbewohner erwachten. Starkes Geräusch wie von einem Wagen. Klirren der Gläser und des Porzellans, Klappern

der Thüren und Fenster. Dauer 5—7 Sekunden (nach Andern 2 Sekunden).

Heddesdorf, Kr. Neuwied. Wellenförmige Erschütterung von Süden nach Norden.

Leutesdorf, Kr. Neuwied. Wellenförmige Erschütterung von Westen nach Osten. Schwanken des Bettes. Klirren der Fenster. Geräusch wie von einem schweren Wagen.

Rengsdorf, Kr. Neuwied. Stossweise rüttelnde Bewegung von Südost nach Nordwest und starkes rollendes Getöse. Bewegung der Möbel. Auch im Freien wurden die Schwankungen bemerkt. Dauer mehrere Sekunden.

Dierdorf, Kr. Neuwied. Starke wellenförmige Erschütterung von Westen nach Osten. Dauer einige Sekunden. Aufweçken der Bewohner. Schwanken der Möbel. Anschlagen der Brandglocke.

Waldbreitbach, Kr. Neuwied. Starke Erschütterung von Westen nach Osten. Einstürzen einiger alter Schornsteine. Aufwecken der Bewohner. Die Häuser zitterten, als ob ein Lastwagen dawider gerannt sei.

Linz, Kr. Neuwied. Drei Stösse von Süden nach Norden. Aufwecken aus dem Schlaf. Heftige Erschütterung der Gebäude.

Neustadt, Kr. Neuwied. Starke Erschütterung, so dass die Fenster klirrten und die Möbel schwankten. Geräusch wie von einem Wagen.

Nieder-Wambach, Kr. Neuwied. Starker Stoss von Süden nach Norden. Vorher lautes Rollen, so dass die Bewohner erwachten.

Unkel, Kr. Neuwied. Heftiger Stoss von Südwest nach Nordost. Geräusch wie von einem Wagen. Die Bewohner glaubten, ihre Häuser stürzten ein.

Asbach, Kr. Neuwied. Heftige Erschütterung mit donnerähnlichem Getöse. Aufwecken der Bewohner, Klirren der Gläser.

† Altenkirchen, Kr. Altenkirchen. Schwache Erschütterung, zwei Stösse von Süden nach Norden. Unterirdisches Rollen.

Flammersfeld, Kr. Altenkirchen. Starker Stoss von

Westen nach Osten. Dauer mehrere Sekunden. Die Bewohner wurden aus dem Schlafe geweckt.

Weyerbusch, Kr. Altenkirchen. 1—2 Stösse von Westen nach Osten. Starkes Schwanken der Möbel. Zugleich heftige Luftbewegung, während vorher Windstille herrschte.

† Gebhardshain, Kr. Altenkirchen. Bemerkt in den Gemeinden Gebhardshain, Steinebach, Flurdorf, Kotzenroth, Elkenroth, Nauroth. Zittern der Gebäude und Schwanken der Möbel.

Daaden, Kr. Altenkirchen ($11._{45}$). Bemerkt in den Gemeinden † Friedewald, † Derschen, Emmerzhausen und Herdorf. Ein Stoss. Vorher Rollen.

† Kirchen, Kr. Altenkirchen ($11._{45}$). Bemerkt in † Betzdorf und Kirchen. Ein Stoss. Schwanken der Möbel.

Eiserfeld, Rgbz. Arnsberg, Kr. Siegen. Schwach bemerkt.

Wissen, Kr. Altenkirchen. Der erste Stoss am stärksten. Darauf noch zwei Stösse. Klirren der Fenster und Dachziegel. Zusammenstossen der Möbel.

Hamm, Kr. Altenkirchen. Zittern der Gebäude. Aufwecken schlafender Personen.

Morsbach, Rgbz. Köln, Kr. Waldbroel. Nur in den im Thale gelegenen Ortschaften Morsbach, Holpe und Schlechtingen bemerkt. 2—3 Stösse. Dauer 2 Sekunden. Klirren der Gläser; Bewegung aufstehender Thüren und Fenster.

† Waldbroel, Kr. Waldbroel ($11._{45}$). Ein heftiger Stoss von Westen nach Osten. Dauer 3—4 Sekunden. Zittern der Gebäude, Klirren der Fenster und Möbel. Aneinanderstossen der Hausgeräthe.

Dattenfeld, Kr. Waldbroel. Wahrgenommen in sämmtlichen Gemeinden im Siegthal. Zwei Stösse. Erschütterung, als wenn ein schwerer Körper in beträchtlicher Höhe auf dem Speicher niedergefallen wäre.

Herchen im Siegkreise. Nur in den an der Sieg gelegenen Orten bemerkt.

Eitorf im Siegkreise. Zwei Stösse, Dauer 4—5 Se-

kunden. Donnerähnliches Getöse. Erschütterung der Hausgeräthe.

Uckerath im Siegkreise (11.46). Starker Stoss von Nordnordwest nach Südsüdost. Klirren der Gläser und Schwanken der Möbel.

Honnef im Siegkreise (11.40). Dauer 2—3 Sekunden. Personen aus dem Schlaf geweckt; Schwanken der Möbel. Vorher Geräusch, als wenn ein grosses Möbelstück gerückt würde.

Königswinter im Siegkreise. Richtung von Südwest nach Nordost. Dauer 3 Sekunden. Personen aus dem Schlafe geweckt. Zittern der Möbel.

Vilich, Kr. Bonn (11.45). Wellenförmig von Osten nach Westen. Dauer 7—8 Sekunden. Rütteln der Möbel.

Hennef, Siegkreis (11.40). Dauer 4—5 Sekunden. Zittern der Gebäude.

Menden, Siegkreis. Drei Stösse. Dauer 3—4 Sekunden. Vorher dumpfes donnerähnliches Rollen und Brausen.

Siegburg, Siegkreis (11.40). Fünf Stösse. Wellenförmig. Rasseln der Teller und Tassen, Bewegung unverschlossener Thüren.

Lauthausen, Siegkreis. Zusammenschlagen der Ketten und des Pferdegeschirrs im Stall.

Lohmar, Siegkreis. Getöse wie von einem schweren Wagen.

Neunkirchen, Siegkreis (11.45). Dauer 2—3 Sekunden. Schwanken der Möbel.

Ruppichteroth, Siegkreis. Dauer 6—7 Sekunden.

Wahlscheid, Siegkreis (11.45). 2—3 Stösse. Dauer 3—4 Sekunden. Wellenförmig.

Rheidt, Siegkreis. Getöse wie bei einem Eisenbahnzug.

† Gummersbach, Kr. Gummersbach (11.45). Schwach verspürt. Zwei Stösse von Nord-Nord-Ost nach Süd-Süd-West.

† Marienheide, Kr. Gummersbach. Stoss scheinbar von West nach Ost. Aufwecken von Personen. Klirren der Fenster.

Engelskirchen, Kr. Wipperfürth. Nur in † Ehreshoven (11.45) wahrgenommen. Dauer 3—4 Sekunden. Schwanken der Möbel. Zittern der Thüren. Dumpfes Rollen und Poltern.

Urbach, Kr. Mülheim. Zwei leichte Stösse. Schwanken der Betten.

† Bergisch-Gladbach, Kr. Mülheim. Schwanken der Möbel. Dumpfes Geräusch, wie eine in der Ferne explodirende Pulvermühle.

Altenberg, Kr. Mülheim. Erzittern der Häuser. Klirren der Gläser und des Porzellans. Es fand höchst wahrscheinlich gleichzeitig ein Bergrutsch statt.

† Schlebusch, Rgbz. Düsseldorf, Kr. Solingen. Schwach; nur von zwei Personen bemerkt.

† Opladen, Kr. Solingen (11.45). Nur von einer Person bemerkt.

Hittorf, Kr. Solingen (11.45). Dauer 3—4 Sekunden. Richtung von Nordwest nach Südost. Starke Bewegung der Betten und Klirren der Fenster.

Monheim, Kr. Solingen. Nur von einer Person bemerkt.

† Leichlingen, Kr. Solingen. Stoss von Süden nach Norden. Dauer 4—5 Sekunden. Klirren der Gläser. Schwanken der Möbel.

† Barmen (11.45). Dauer 3 Sekunden. Schwach, nur von zwei Personen wahrgenommen. Klirren der Gläser, Rasseln der Schränke.

† Elberfeld. Nur von zwei Personen im Wupperthale bemerkt.

Bilk, Kr. Düsseldorf. Schwanken der Gebäude und Möbel. Leises Tönen einer stillstehenden Thurmuhr.

† Düsseldorf. Wenig bemerkt. Ein Stoss von Süden nach Norden.

Erdbeben vom 9. Oktober 1869 in der Rheinprovinz.

An diesem Tage, um 10 Uhr 56 Minuten, wurde von vielen Personen in den beiden Gebäuden des Königl. Oberbergamts zu Bonn ganz allein und an keinem andern Orte ein Erdstoss sehr bestimmt verspürt. Der Stoss war vertikal und mit einer Detonation, einem Kanonenschlag ähnlich, begleitet. Diese vereinzelte Beobachtung ist allerdings seltsam, aber keineswegs zweifelhaft.

Die Erdbeben des Grossherzogthums Hessen in den Jahren 1869 und 1870.

Die von mir über diese Erdbeben selbst gesammelten Materialien beziehen sich viel weniger auf die Verbreitung der Bebungen im Grossherzogthum Hessen, als in der Rheinprovinz und auf einige linksrheinisch gelegenen Theile des Auslandes. Es liegen mir nämlich die Berichte darüber bis einschliesslich der Bebungen vom 3. November 1869 aus allen Kreisen und Bürgermeistereien der Rheinprovinz vor, und diese werden noch vielfach ergänzt durch Berichte von Eisenbahnstationen, auch vom Auslande her. Ferner standen mir noch sehr viele Privatnachrichten zu Gebote. Für das engere hessische Gebiet und östlich über dasselbe hinaus hat Herr Ludwig den bereits erwähnten, für die Zeiten und Verbreitungen werthvollen Bericht in den „Mittheilungen der Grossherzoglich hessischen Centralstelle für die Landesstatistik." 4. Band (Darmtadt, 1869) veröffentlicht. Bei der sehr grossen Anzahl von Erdbebenstössen ist anzunehmen, dass dieselben bei weitem nicht von allen Orten, wo sie empfunden wurden, öffentlich angegeben worden sind, vielmehr ist dieses nur sehr vereinzelt geschehen.

Ueber das früheste Erdbeben der Periode im Grossherzogthum Hessen gibt Ludwig Folgendes: „Die Erschütterungen vom 12. Januar 1869, Nachts 12 Uhr wurden, ausser Darmstadt, nur zu Heppenheim an der Bergstrasse, Lindenfels, Auerbach, Ober-Laudenbach, Fürth, Worms, Mainz, Neu-Isenburg, Philipseich und Grossbiberau beobachtet."

Eine zweite ausführlichere Nachricht über dieses Erdbeben enthält die Zeitschrift: „Das Ausland" Nr. 6 von 1869. Sie lautet: „In der Nacht vom 12.—13. Januar hatten wir hier (Darmstadt) ein kleines Erdbeben. Hier in der Stadt und den Nachbarorten wurde es ziemlich heftig verspürt; nach mir bekannt gewordenen münd-

lichen Berichten wurde es bis zum Rhein westlich, bis Frankfurt nördlich, bis ins Mümlingthal östlich und ein grosses Stück der Bergstrasse aufwärts, südlich nach Heidelberg zu, also etwa sechs Stunden im Umkreis verspürt. Leider war es zu einer Zeit, in der wenige Menschen mehr wachen; viele haben es deshalb blos gespürt, ohne irgend etwas Bestimmtes beobachtet zu haben. Ich kann deshalb nur von meinen eigenen Beobachtungen berichten."

„Es war eine Minute nach 12 Uhr. Draussen war Alles ruhig; die Nachteisenbahnzüge waren schon alle abgegangen. Die Luft war fast gar nicht bewegt, seit zwei Tagen haben wir ganz leichten Ostwind, dabei war Frost (1° R.) und Nebel, das Barometer stand auf 28". Man konnte also in der Mitternacht das geringste Geräusch ganz genau hören und unterscheiden. Diesen Umständen verdanke ich es, dass ich in der ersten Sekunde das Getös gleich erkannte und beobachten konnte. Es kam plötzlich, ohne Vorbereitung; es war, wie wenn eine Reihe schwerer Wagen, die man zuvor nicht gehört, plötzlich um die Ecke rasseln und dröhnend das Haus erschüttern. Die Fenster klirrten, das Fensterholz dröhnte, die Thüren zitterten (eine offene blieb unbewegt), das ganze Haus bebte. Das Haus wurde so heftig erschüttert wie ein Eisenbahnwagen, wenn er im vollen Lauf gebremst wird und dröhnend über die Schienen tanzt. Es währte sechs Sekunden, dann war alles vorbei.

Der Stoss kam von Süden oder SSW. und ging nach Norden. Die Bewegung ging wagerecht; die einzelnen Gegenstände wurden so erschüttert, dass etwa $^1/_{10}$ Sekunde zwischen dem Erschüttern der südlich und nördlich gelegenen verfloss. Unser Haus liegt der Länge nach von SWW. nach NOO.; wir wohnen im zweiten Stock. Zuerst hörten wir die Fenster erzittern und zwar das westwärts gelegene stärker als das ostwärtige (daraus erkannte ich, dass der Stoss mehr von S. oder SWW., als von SO. herkam), dann die nördlich gelegene Thüre, darauf die weiter nördwärts gelegene Glasthüre des Vorplatzes, dann verlor sich das Getös nach dem Dachge-

schoss. Ich stand im Zimmer vor dem Tisch und spürte die Schwingungen unter den Füssen. Ich stand mit dem Gesichte nach Westen und empfand die Bebungen als von O. nach W. gleichlaufende Wellen, die vom linken zum rechten Fuss durchzogen."

„Es waren im Ganzen drei Stösse, welche die Gegenstände anrüttelten, ungefähr wie ein Häufchen Sand auf dem Tisch von einem Stoss angerüttelt wird. Ich kann die Bewegung nicht besser schildern, als im Vergleich mit drei Paukenwirbeln; der erste Stoss, mässig stark, 2 Sekunden, der zweite stärker, 2 Sekunden, dann eine Sekunde Pause, darauf der dritte, schwächer wie der erste, 1 Sekunde."

„Man denke sich einen Vierviertel-Takt; $^4/_{16}$ und $^2/_8$ Aufschlag, dann Accent (Stoss) und Nachhall (Nachlauf); nochmals $^4/_{16}$ und $^2/_8$ Auftakt, dann zweiter Accent, ohne Nachhall, statt dessen eine Viertel Pause; noch eine Viertel Pause; $^4/_{16}$ Auftakt, dann dritter Accent. Die Viertel-Noten etwa in der Geschwindigkeit wie der Doppelschlag einer Taschenuhr (120 in der Minute), so dass auf jeden Stoss vier Viertel oder etwa 2 Sekunden kommen. Nach dem zweiten heftigsten Stoss folgte kein Nachhall; die Bewegung war also gebrochen, daher die Pausen und der kürzere beim Anlauf-Stoss. Dieser letzte muss ein Rückprall gewesen sein [1]."

„Was ich sonst noch in Darmstadt hörte, bestätigt meine Beobachtung in Bezug auf die Richtung von Süd

1) „Die musikalische Vergleichung kann nur dem Unkundigen seltsam erscheinen. Niemand übt in dem Grad Ohr und Auge in der Unterscheidung der Bewegungen, wie der Tonkünstler. Von den verschiedenen Schritten des Menschen, dem Gang der Thiere, bis zum Zittern der Baumblätter und Grashalme habe ich die Bewegung oft beobachtet und mit Sekunden gemessen. Das Erdbeben hatte für mich den ausserordentlichen Reiz, weil es meine Ansicht von der unbedingten Regelmässigkeit jeder Bewegung in der ganzen unwillkürlich wirkenden Natur bestätigt." (Note des Originals.)

Dass alle Bewegungen in der Natur rythmisch erfolgen, ist heineswegs anzunehmen, und ganz besonders nicht bei den Erdbeben. Die musikalische Vergleichung der Erdbebenstösse erscheint überhaupt seltsam.

nach Nord. Leute, die in der Nähe des Marktes, nordwärts von mir, wohnen, haben dieselbe Richtung beobachtet. Andere hörten einen Topf auf dem Ofen rasseln, Teller und Gläser klirren. Wieder Andere fanden Betten, die auf kleinen Söckelchen standen, von diesen herabgerückt. Die Schildwache vor dem Zeughaus will gehört haben, wie ein Haufen Kanonenkugeln auseinander fiel. Andere hörten die (120 bis 130 Fuss hohe) Ludwigsäule klirren. Alle diese Anzeichen bestätigen die wagerechte zitternde Bewegung der Stösse."

„Was ich über das Geräusch vernahm, stimmt nicht mit meinen Beobachtungen. Ein Mann am Nordende der Stadt will eine halbe Stunde zuvor nordwärts ein Rollen wie von der Eisenbahn gehört haben. Um diese Zeit ging aber wirklich ein Eisenbahnzug. Ein Mann in Langen (drei Stunden nördlich nach Frankfurt zu) will eine Viertelstunde vor 12 Uhr einen dumpfen Knall aus der Gegend von Darmstadt gehört haben, wie er ihn sonst bei den Schiessübungen der Soldaten aus glatten (ungezogenen) Kanonen vernahm, und als er nach Hause kam, hatten seine Angehörigen die gleiche Erschütterung wie in Darmstadt bemerkt."

„In derselben Nacht, Morgens zwischen 6 und 7 Uhr, wurde hier eine zweite Erschütterung bemerkt, die etwa 4 Sekunden andauerte. Ueber deren Richtung und Verlauf kann ich weiter nichts erzählen."

„Heinrich Becker."

Nach den Orten der Beobachtung dieses Erdbebens, welche die beiden vorstehenden Nachrichten zusammen angeben, scheint das Erschütterungsgebiet ziemlich ellipsenartig gewesen zu sein, mit einer Längenachse von $10^1/_2$ Meile und einer Querachse von 4 Meilen. Darmstadt und Gross-Gerau fallen stark zur Seite des Kreuzpunkts beider Achsen.

Folgende Nachrichten sind von Ludwig: Am 13. Januar 1869, Morgens 7 Uhr, wurden zu Darmstadt und Ober-Ramstadt Bebungen bemerkt.

Am 20. Januar 1869, NM. $2,_{30}$ wurde eine sehr hef-

tige Bebung zu Darmstadt, Ober-Laudenbach, Philipseich und Bönstadt in der Wetterau bemerkt.

Am 18. Oktober 1869, NM. 4 Uhr wurde ein $1^{1}/_{2}$ Sekunden anhaltender Stoss, wellenförmig in der Richtung von S. nach N. in Darmstadt beobachtet.

Ferner wurden am 24. Oktober 1869, NM. $11_{,30}$, am 25. NM. $4_{,30}$, am 26. NM. mehrere schwache, am 27. NM. $11_{,46}$, am 28. NM. $4_{,30}$ und am 29. mehrere schwache Erdstösse zu Gross-Gerau nach der Darmstädter Zeitung gefühlt, so dass, wenn diese nachträglich zur Kenntniss gekommenen angeblichen Beobachtungen nicht auf Täuschung beruhen, an dem genannten Orte das Phänomen sich früher als an jedem andern Punkte der Umgegend eingestellt hatte. Soweit nach Ludwig. Uebrigens dürften die Beobachtungen in Gross-Gerau vom 28. und 29. Oktober 1869 um so weniger zweifelhaft sein, als die Bebungen von diesen Tagen sogar noch in dem sehr entfernten Kreise Wetzlar wahrgenommen wurden. Der Bürgermeister von Ehringshausen in diesem Kreise berichtet nämlich: „Am 28. Oktober 4 VM. wurde zu Ehringshausen ein Stoss verspürt. In der Nacht vom 28. auf den 29. Oktober ($11_{,30}$ NM.) wurde fast in allen Ortschaften an der Dill und Lempe eine wellenförmige Bewegung, die von Süd nach Nord sich fortsetzte, bemerkt. Den 29. (9 NM.) wurde wieder ein starker Stoss, der die Häuser erzittern machte und namentlich durch Thürgerassel sich auszeichnete, wahrgenommen.“

Die heftigere Periode der Erdbeben mit dem Centralsitz bei und unter Gross-Gerau beginnt mit dem 30. Oktober 1869 und reicht in die Monate Oktober, November, December 1869 und Januar 1870. In dieser Periode erfolgten die Bebungen in oft sehr kurzen Zeiträumen zahlreich hintereinander. Ludwig hat darüber eine grosse Anzahl von eigenen und fremden Beobachtungen zusammengestellt, welche ich zunächst nachstehend mittheile.

Herr Wiener hat die Dauer der einzelnen von ihm beobachteten Stösse nicht angegeben, er unterscheidet aber dem Gefühle nach und nach dem Beben der Wände

und dem Schwanken der Mobilien in seiner Wohnung drei Grade von Heftigkeit: 1. solche, welche sehr stark wirkten, aber doch nie auf polirten Tischen stehende Gegenstände zum Rutschen brachten, also die wagerechte Lage der Tischfläche noch sehr wenig änderten, 2. solche von geringerer und 3. solche von geringster Stärke. Ausser diesen eigentlichen Erdstössen, welche zwischen 1 und 10 Sekunden dauernd ein von Südwest nach Nordost gerichtetes wellenförmiges Schwanken des Bodens hervorriefen und zum Theil mit einem donnerähnlichen Getöse in den Tiefen verbunden waren, verzeichnet Herr Wiener noch eine vierte Art von nur, bei grosser Aufmerksamkeit wahrgenommenen, momentanen Vibrationen.

In der folgenden Zusammenstellung sind die Zeitmomente, zu denen die Vibrationen eintraten, mit gewöhnlichen Lettern gedruckt, die Stunden mit grösseren, die Minuten mit kleineren Zahlen, die schwächeren Erdstösse werden durch breiteren Druck, die mittelstarken durch fette Zahlzeichen und die stärksten durch eingeklammerte fette Zahlzeichen angegeben.

I. Die von Herrn Gerichtsaccessisten Wiener zu Gross-Gerau beobachteten Erdstösse:

VM = Zeit von 0 Uhr Nachts bis 12 Uhr Mittags,
NM = „ „ 0 „ Mittags „ 12 „ Nachts.

Den 30. Oktober 1869. VM. 10.20, 10.35, NM. **8**.5.

„ 31. „ „ VM. 7.15, 7.30, 7.40, 8.20, 8.35, NM. **12**.10, 12.50, 1.25, 1.35, **3**.25, 3.40, 3.55, **5**.25, 5.45, 6.10, 6.30, 6.55, 9.0, 9.10, 9.15, 9.16, 9.25, 9.30, 9.40, 9.42, 9.43, 9.44, 9.45, 9.46, 9.47, 9.48, 9.55, 10.5, 10.10, 10.12, 10.13, 10.20, 10.21, 10.24, 10.26, 10.27, 10.30, 10.33, 10.38, 10.40, 10.44, 11.0, 11.2, 11.3, 11.27, 11.37, 11.45, 11.50.

„ 1. November „ VM. 12.2, 12.10, 12.12, 12.20, 12.25, 12.50, 1.20, 1.45, **4**.7, **7**.10, 9.45, 9.55, 10.10, 10.18, 10,27, 10.30, 10.32, 10.45, 11.35, 11.55,

Den 1. November 1869.	$12._{0}$ NM. $12._{2}$, $12._{20}$, $1._{5}$, $1._{7}$, $1._{20}$, **1**$._{57}$, **2**$._{15}$, $2._{19}$, $2._{30}$, **2**$._{50}$, $3._{0}$, $3._{28}$, von 6 bis 8 noch zehn Vibrationen, $8._{25}$, $8._{40}$, $8._{43}$, **8**$._{45}$, $9._{0}$, $9._{7}$, $9._{15}$, $9._{37}$, (**11**$._{50}$).
„ 2. „ „	VM. **3**$._{15}$, $7._{20}$, $8._{30}$, $9._{0}$, $9._{27}$, **11**$._{15}$, NM. $12._{28}$, **2**$._{30}$, bis 6 Uhr noch 6 Vibrationen, $6._{16}$, $7._{35}$, (**9**$._{28}$), $9._{45}$, $9._{46}$, $10._{0}$.
„ 3. „ „	VM. **3**$._{50}$, **5**$._{15}$, $8._{16}$, $9._{47}$, $10._{0}$, $10._{7}$, $10._{46}$, $12._{0}$, NM. $12._{25}$, **12**$._{37}$, **1**$._{17}$, $1._{20}$, $1._{45}$, $2._{10}$, $2._{25}$, $2._{30}$. — Um diese Zeit kam ich zu Herrn Wiener und bemerkte selbst gegen 5 Uhr eine leise Vibration und gegen 7 Uhr Abends einen schwachen Stoss.
„ 4. „ „	12 Erschütterungen } die Zeit ward nicht notirt.
„ 5. „ „	12 „ } die Zeit ward nicht notirt.
„ 6. „ „	12 „ } die Zeit ward nicht notirt.
„ 7. „ „	VM. $12._{7}$, $2._{50}$.
„ 8. „ „	VM. $8._{40}$, $8._{55}$, NM. $2._{32}$, $8._{8}$, $8._{52}$, **9**$._{52}$.
„ 9. „ „	nicht beobachtet.
„ 10. „ „	NM. $8._{7}$.
„ 11. „ „	VM. $9._{30}$, NM. $3._{35}$.
„ 12. „ „	NM. $9._{58}$, $12._{55}$ und noch 4 andere.
„ 13. „ „	NM. drei Beben.
„ 14. „ „	NM. $1._{35}$, $4._{40}$, $6._{7}$, **11**$._{7}$.
„ 15. „ „	VM. $6._{0}$, $6._{35}$, **7**$._{7}$, NM. $7._{55}$, $7._{59}$.
„ 16. „ „	VM. $1._{45}$, $7._{0}$, $7._{35}$, $8._{35}$, $9._{37}$. NM. $10._{5}$.
„ 17. „ „	NM. **4**$._{4}$, **6**$._{7}$, **6**$._{30}$, $6._{35}$.
„ 18. „ „	VM. $4._{3}$, NM. $8._{52}$.
„ 19. „ „	NM. $1._{14}$, **6**$._{44}$.

II. Herr Dr. Frank theilt zu diesem Verzeichniss eine Ergänzung mit:

Den 4. Novbr. 1869 NM. $7._{25}$, $11._{34}$, $11._{42}$.
„ 5. „ „ VM. $5._{23}$, $6._{37}$, **7**.$_{37}$, NM. **8**.$_{12}$.
„ 6. „ „ VM. $4._{50}$, $6._{55}$, NM. $3._{55}$.
„ 7. „ „ VM. **11**.$_{48}$.
„ 8. „ „ NM. $10._{53}$, $12._{2}$.
„ 9. „ „ VM. **6**.$_{16}$, **6**.$_{28}$, **6**.$_{8}$, NM. $10._{36}$.
„ 10. „ „ VM. 0.
„ 11. „ „ unbestimmt gelassene Tageszeit, 3 Vibrationen (**9**.$_{88}$ NM.)
„ 12. „ „ VM. **5**.$_{30}$, NM. $6._{0}$, $9._{0}$.
„ 13. „ „ VM. **3**.$_{0}$.
„ 14. „ „ NM. $3._{0}$, **4**,$_{30}$.

Herr Dr. Frank, welcher über die von ihm selbst und Andern zu Gross-Gerau gesammelten Beobachtungen eine Abhandlung zu veröffentlichen beabsichtigt, gestattete mir, eine von ihm gemachte Zusammenstellung der in seinem Wohnorte aufgezeichneten Erschütterungen, unterirdischen Donner und Rollen zu benutzen, wonach vorgekommen sind:

Am	29. Okt.	0	Erschütt.	4	Vibrat.,	unterird.	Donner	u.	Rollen.
„	30. „	5	„	11	„	„	„	„	„
„	31. „	7	„	55	„	„	„	„	„
„	1. Nov.	10	„	53	„	„	„	„	„
„	2. „	29	„	65	„	„	„	„	„
„	3. „	23	„	49	„	„	„	„	„
„	4. „	12	„	34	„	„	„	„	„
„	5. „	12	„	53	„	„	„	„	„
„	6. „	12	„	26	„	„	„	„	„
„	7. „	5	„	36	„	„	„	„	„
„	8. „	5	„	28	„	„	„	„	„
„	9. „	9	„	51	„	„	„	„	„
„	10. „	1	„	24	„	„	„	„	„
„	11. „	3	„	20	„	„	„	„	„
„	12. „	7	„	27	„	„	„	„	„
„	13. „	14	„	19	„	„	„	„	„
„	14. „	5	„	22	„	„	„	„	„
„	15. „	10	„	29	„	„	„	„	„
„	16. „	11	„	112	„	„	„	„	„
„	17. „	2	„	—	„	„	„	„	„

Am 18. Nov. 3 Erschütt. — Vibrat., unterird. Donner u. Rollen.
„ 19. „ 4 „ — „ „ „ „ „

Sämmtliche Erschütterungen waren mit einem schwachen, aber deutlich vernehmbaren dumpfen Rollen und Getöse in der Erde verbunden, welches am 31. Oktober und 1. November fast ohne Unterbrechung angehalten haben soll. — Die von zwei, den gebildeten Ständen angehörenden Bewohnern Gross-Gerau's am 30. Oktober Abends dem um 8 Uhr 5 Minuten eingetretenen Stosse vorangegangene blitzähnliche aber schwache Lichterscheinung dürfte vielleicht auf eine atmosphärische Ursache zurückzuführen sein; wie denn heftiger Sturm, plötzliche und starke Regenschauer, schnellziehendes dunkles Gewölk, auch am 2. November Abends nach 7 Uhr in der Wetterau (Hungen) ein Gewitter mit Sturm und starker electrischer Entladung beobachtet worden sind.

III. Herr Dr. Wittmann zu Mainz theilt über die an seinem Wohnorte am 30. und 31. Oktober, sowie am 1., 2. und 3. November 1869 beobachteten Erdbeben das Folgende mit:

1.	30. Oktbr.	NM.	8_4	gespürt am Schwanken des Thurms vom Thürmer auf St. Quentin. Die Gegenstände im Thürmer-Zimmer wankten heftig.
2.	31. „	VM.	$3._{23}$	von demselben Thürmer bemerkt, etwas stärker als 1.
3.	1. Novbr.	NM.	$5._{24}$	sehr stark. Der Thürmer glaubt, dass der Thurm 5 Minuten lang geschwankt habe, alle Gegenstände seines Zimmers und die Uhrgewichte schwankten stark. Zugleich vernahm er ein brausendes Getöse, welches aus der Tiefe kam. Die Uhrgewichte schwankten von W. nach O. Auch der Thürmer von St. Stephan machte

				ähnliche Beobachtungen. Der Stoss ward in der ganzen Stadt Mainz verspürt.
4.	1. Novbr.	VM.	4.$_{10}$	schwächer, als die Nr. 3, von dumpfem Rollen begleitet.
5.	1. „	NM.	11.$_{43}$	zwei starke Stösse innerhalb 8 Sekunden.
6.	2. „	NM.	9.$_{27}$	die stärkste Erschütterung, wobei der St. Quentinsthurm von W. nach O. und von N. nach S. stark schwankte. Der Thürmer von St. Stephan nahm zuerst einen starken Ruck nach unten und dann Stösse von S. nach N. wahr. Vor dem Beben schien der herrschende SW-Sturm sich gelegt zu haben, um kurz darauf wieder zu beginnen. Dröhnender Schall von unten während des Bebens, der Thürmer zählte 16 Schwingungen.
7.	3. „	VM.	3.$_{40}$	bei heftigem SW-Sturm schwächerer Stoss von S. nach N.

IV. Zu Darmstadt habe ich folgende Erderschütterungen beobachtet:

				Uhr	Min.	Stösse	Sek. anhaltend.	
1.	Am 18.	Oktbr.	NM.	4	—	1	1½	schwach, wellenförmig, in d. Richtung von S. nach N.
2.	„ 30.	„	NM.	4	23	2	2—3	desgl. desgl.
3.	„ 30.	„	NM.	8	4	3	1	stark, desgl.
4.	„ 31.	„	NM.	3	24	3	5	stark, desgl.
5.	„ 31.	„	NM.	5	26	3	10	stärker, desgl.
6.	„ 1.	Novbr.	VM.	4	3	6—7	20	sehr heftig, desgl.
7.	„ 1.	„	NM.	11	58	3	7½	sehr heftig, wellenförmig, in der Richtung von S. nach N.

					Uhr	Min.	Stösse	Sek. anhaltend.		
8.	Am	2.	Novbr.	NM.	2	23	1	1	stark,	desgl.
9.	„	2.	„	NM.	9	30	2	6½	sehr heftig,	desgl.
10.	„	3.	„	VM.	3	50	3	4	stark,	desgl.
11.	„	4.	„	VM.	4	0	2	2	schwach,	desgl.
12.	„	4.	„	VM.	7	30	1	1	desgl.	desgl.
13.	„	6.	„	VM.	3	56	2	2	stark,	desgl.
14.	„	11.	„	VM.	4	0	1	1	schwach,	desgl.
15.	„	12.	„	VM.	5	0	1	1	desgl.	desgl.
16.	„	13.	„	VM.	3	0	1	1	desgl.	desgl.
17.	„	18.	„	VM.	3	30	1	1	desgl.	desgl.
18.	„	20.	„	VM.	2	25	2	1½	stärker,	desgl.
19.	„	21.	„	NM.	1	10	1	1	schwach,	desgl.
20.	„	21.	„	NM.	3	5	1	1	desgl.	desgl.
21.	„	22.	„	VM.	7	12	1	2	stärker,	wellenförmig.

Einige der Erschütterungen waren aus mehreren gleich starken Stössen zusammengesetzt, bei andern folgten auf einen stärkeren minder starke; dieses war namentlich der Fall bei den Erschütterungen Nr. 3, 6 und 13. Während der Erschütterungen 6, 7 und 10 war ein dumpfes donnerähnliches Geräusch, welches stets mit einem etwas lauteren Schall begann, im Erdinnern vernehmbar. — Keine einzige Erschütterung brachte so starke Bodenschwankungen hervor, dass bis eine pariser Linie unter dem oberen Rande gefüllte Wassergläser zum Ueberfliessen gekommen wären. Ein vier Fuss langer, mit seiner Spitze feinen Sand berührender, Pendel ward durch die Bebungen Nr. 5, 6, 7 und 9 nur um 4 bis 5 Linien weit fort gestossen; die übrigen hatten keine Bewegung desselben bewirkt. An Gebäuden entstand weder auf dem krystallinischen oder primitiven Gesteine, noch auf den dasselbe umgebenden Alluvionen ein Schaden.

Folgende von mir zu Darmstadt wahrgenommenen starken Bebungen der Erde wurden auch von Herrn Wiener in Gross-Gerau und Herrn Dr. Wittmann zu Mainz notirt:

	zu Darmstadt	zu Gross-Gerau	zu Mainz
Nr. 3	NM. $8._{4}$	NM. $8._{5}$	NM. $8._{4}$
„ 4	NM. $3._{24}$	NM. $3._{25}$	NM. $3._{23}$
„ 5	NM. $5._{26}$	NM. $5._{25}$	NM. $5._{24}$
„ 6	VM. $4._{8}$	VM. $4._{7}$	VM. $4._{10}$
„ 7	NM. $11._{58}$	NM. $11._{50}$	NM. $11._{43}$
„ 8	NM. $2._{23}$	NM. $2._{30}$	NM. $0._{0}$ [1])
„ 9	NM. $9._{30}$	NM. $9._{28}$	NM. $9._{27}$
„ 10	VM. $3._{50}$	VM. $3._{50}$	VM. $3._{40}$

Die Abweichungen in der Zeit des Eintretens betragen immer mehrere Minuten, was sich einfach daraus erklärt, dass die Uhren der Beobachter nicht übereinstimmten; ich hatte die Normaluhr des hiesigen Bahnhofs zu Grund gelegt.“ So weit Ludwig.

Die Zahl der Stösse, welche nach den Beobachtungen von Wiener in Gross-Gerau und von Ludwig in Darmstadt bemerkt worden sind (vergl. S. 55 u. 59), ist eine ausserordentlich grosse. Es ist ganz unmöglich, diese Stösse alle im Einzelnen nach ihren Erschütterungsbezirken zu verfolgen. Dazu reichen die vorhandenen Beobachtungen nicht hin. Offenbar haben die sehr leichten Stösse sich ganz in der Nähe von Gross-Gerau schon ausgehoben, welches sich auch daraus ergeben dürfte, dass die Zahl der von Ludwig in der Stadt Darmstadt beobachteten Stösse eine verhältnissmässig sehr geringe gegen die von Gross-Gerau ist, und endlich enthalten die Beobachtungen in Mainz von Wittmann (vergl. S. 58) eine noch viel geringere Anzahl. Von den erschütterten Flächen der leichten Gerauer Stösse darf man unbedenklich annehmen, dass sie auch innerhalb der Bebungsgebiete der stärkeren Stösse liegen. Bei der Ermittelung der Erschütterungsbezirke nach den einzelnen Zeiten der Stösse können vorzüglich nur die stärkeren Bebungen in Betracht gezogen werden, welche sich auch am weitesten verbreitet haben. Es ist zwar keine Regel für Erdbeben überhaupt, dass ihre Stärke mit der Ausdehnung der Erschütterungsgebiete in ge-

---

1) Diese Angabe ist vielleicht ein Druckfehler im Original.

radem Verhältniss steht, aber bei unsern hessischen Bebungen dürfte dieses doch fast allgemein der Fall gewesen sein. Eine grosse Anzahl von Ermittelungen über die Verbreitungsgebiete der Stösse hat schon Ludwig in seiner Abhandlung geliefert. Diese werde ich im Folgenden nach meinen Materialien noch vielfach ergänzen.

1. Der Stoss am 30. Oktober NM. $8._5$ Gross-Gerau. Nach einer Zeitungsnachricht soll kurz vor dem Stosse am nordöstlichen Horizonte eine plötzlich erscheinende und schnell wieder erlöschende Lufterscheinung (wie von entzündetem Pulver) sichtbar gewesen sein, welche den wolkenbedeckten Himmel und die Schneelandschaft eigenthümlich beleuchtete. ($8._4$ Darmstadt) Richtung SW. nach NO. a. An der Haardt: Dürkheim (8) schwach. b. Im Rheinthale[1]): Rodau bei Zwingenburg (8), Pfungstadt (8), Eberstadt ($8._{36}$), ($8._{30}$), Biebesheim (8), ($8._{10}$) heftig, Stockstadt (8), Erfelden ($8._{10}$), Wolfskehlen ($8._{15}$), Griesheim (8), Oppenheim ($8._{45}$), Nierstein ($8._{10}$), Weiterstadt ($8._5$) ziemlich stark, Rüsselsheim (8), Nauheim ($8._5$), Bischofsheim ($8._{10}$), Mainz ($8._4$). c. Im Mainthale: Münster bei Dieburg (8). d. Im Odenwalde: Reichelsheim (8), Schloss Schönberg ($8._3$), wellenförmig von NNO. nach SSW., Lindenfels ($8._{30}$). e. Zwischen Rhein- und Mainthal: Langen (8), Philippseich (8). f. In Rheinhessen: Ensheim bei Wörrstadt ($8,_{15}$) von OSO. nach WNW., Mommenheim (8), Wald-Uelversheim (8).

Sehr richtig bestimmt Ludwig den Erschütterungsbezirk dieses Stosses mit folgenden Worten: „Die Beobachtungspunkte liegen innerhalb einer einerseits (südlich) eingedrückten elliptischen Fläche, deren lange Achse von Ensheim in Rheinhessen nach Reichelsheim im Odenwald von Westen nach Osten $6^3/_4$ geographische Meile lang ist, während ihre kürzere von Norden nach Süden von Philippseich nach Rodau bei Zwingenberg nur $5^1/_2$ Meile

1) Die Bezeichnungen: im Rheinthale, im Mainthale u. s. w. sind nicht beschränkend nach der Wortbedeutung zu nehmen. Sie sollen nur im Allgemeinen die Lage der Orte angeben, wenn dieselbe auch bis auf ein Paar Meilen von dem Thale u. s. w. entfernt ist.

misst, so dass die erschütterte Fläche etwa 29 bis 30 geographische Quadratmeilen umfasst."

Es ist hierbei noch besonders zu bemerken, dass dieser Stoss auch noch an zwei isolirten, sehr entfernten Punkten beobachtet wurde, nämlich schwach zu Dürkheim an der Haardt (8) und zu Thalfang im Kreise Bernkastel (gegen $8._{25}$), wo sogar ein Mauerriss entstanden sein soll. Der erste Punkt liegt in gerader Linie 7½ Meile von Gross-Gerau und der zweite 14½ Meile.

2. Ein Stoss am 30. Oktober NM. zwischen 11 und 12 Uhr, welcher weder in dem Gross-Gerauer Verzeichniss von Wiener, noch in dem Darmstädtischen von Ludwig angegeben ist, wurde an folgenden Orten beobachtet: a. an der Haardt: Neustadt ($11._{30}$—12) kurz, horizontal. b. Im Odenwald: Schloss Schönberg ($11._{8}$). c. Im Rheinthale: Stockstadt ($11._{30}$), Eberstadt (12), Wolfskehlen (11), Oppenheim ($11,_{50}$), Nierstein ($11._{50}$), Bodenheim (gegen 12, schwach), Nauheim (11). d. Im Nahethal: Sien im Kreise St. Wendel (gegen $11._{30}$ 2 Stösse), Waldalgesheim (11—12). e. Auf dem Hunsrück: Gemünden (12). f. Im Lahnthale: Ahler Hütte bei Lahnstein (gegen $11._{30}$), Dauer 2—3 Sekunden und auf der Bahnstrecke zwischen Ems und Nassau (gegen $11._{30}$), Dauer 2—3 Sekunden.

Die Identität dieser Stösse ist indess nach den beibemerkten Zeiten etwas zweifelhaft; wollte man sie aber annehmen, so wäre diese Bebung insularisch an weit von einander und von Gross-Gerau sehr entfernten Orten aufgetreten; es liegt z. B. von Gross-Gerau entfernt Lahnstein 10½ Meile, Sien 10 und Gemünden ebenfalls 10 Meilen. Schon mehrmals ist ein solches sprungweises Auftreten von Erdbeben in den früheren Mittheilungen angegeben. In dem vorliegenden Falle gewinnt die Anomalie besonders dadurch Wahrscheinlichkeit, weil die negativen Berichte aus der Umgegend der betreffenden Orte vielfach vorliegen. Die so sehr sporadisch über eine grosse Oberfläche vertheilten betroffenen Orte machen es unzulässig, für diese Bebung ein Erschütterungsgebiet zu projektiren.

In den Materialien finden sich aber vom 30. Oktober noch verschiedenzeitige und geographisch sehr vertheilte Stösse mit Bestimmtheit angegeben, nämlich: zu Darmstadt (3 und $4._{23}$ NM., Richtung von SW. nach NO.), zu Neustadt an der Haardt (gegen 6 NM.) und zu Waldalgesheim bei Kreuznach (6 NM.)

3. Der Stoss am 31. Oktober (VM. 4 Uhr) Gross-Gerau, welcher weder im Wiener'schen Gross-Gerauer, noch im Ludwig'schen Darmstädter Verzeichniss angegeben ist, wurde empfunden: a. In der Nahegegend: zu Alsweiler im Kreise St. Wendel (3_{45}). b. Im Rheinthale: zu Erfelden und Goddelau (4), zu Mainz ($3._{23}$), zu Bacharach (4, von SO.), zu Coblenz (kurz nach 4), zu Neuendorf (4), zu Bendorf ($3._{30}$), zu Mayen ($4._{12}$, Dauer 2 Sekunden von SW. nach NO.), zu Bonn (gegen 4). c. Im Moselthale: zu Cobern ($3._{30}$, sehr stark). d. Im Lahnthale: zu Greifenstein im Kreise Wetzlar (4).

Von diesem ebenfalls sehr sporadisch in weiter Ausdehnung vorgekommenen Stosse lässt sich ein Erschütterungsgebiet nicht füglich projektiren. Merkwürdig ist seine grosse Verbreitung im Rheinthale. Der letzte Punkt in diesem ist Bonn, welches von Gross-Gerau 18 Meilen entfernt ist.

4. Der Stoss am 31. Oktober (VM. 12 Uhr) Gross-Gerau, welcher weder im Wiener'schen noch im Ludwig'schen Verzeichniss angegeben ist, wurde empfunden: a. Im Rheinthale: zu Stockstadt ($12._{14}$), zu Goddelau und Erfelden (12, schwach), zu Gustavsburg (12, schwach), zu Bischofsheim ($12._{5}$ und $12._{10}$) mit Rollen, zu Hochheim (12), zu Wiesbaden (11—12). b. Im Mainthale: zu Rüsselsheim (12) schwach, und zu Raunheim ($12._{12}$).

Diese Bebung hat sich nach den vorliegenden Beobachtungen nahezu in gerader Linie von Süden nach Norden von 3 Meilen Länge ausgedehnt, in welcher Gross-Gerau fast in der Mitte liegt.

5. Der Stoss am 31. Oktober, Darmstadt ($3._{24}$ NM.) nach den Beobachtungen von Ludwig 3 starke Stösse, Dauer 5 Sekunden, Gross-Gerau ($3._{25}$), wurde verspürt: a. Im Rheinthale: zu Biebesheim ($3._{30}$), zu Pfungstadt ($3._{23}$),

zu Eberstadt (3.5), Stockstadt (3.23, ziemlich schwach), Goddelau und Erfelden (3.30, stark), Wolfskehlen (3, stark), Griesheim (3.30), Oppenheim (2 und 3.23), Nierstein (2 und 3.26), Bodenheim (nach 3), Bischofsheim und Mainspitze (3.30), Mainz (3.23, schwach), Wiesbaden (kurz vor 3.30, schwach), Braubach (3.15, schwach). b Im Mainthale: Rüsselsheim (3.30, schwach), Raunheim (3.25). c. Zwischen Rhein und Main: Gross-Bieberau (3.30), Messel (3, leises Zittern), Langen (3.25), Philippseich (3.15). d. Im Odenwald: Mörlenbach (3.30), Lindenfels (3.30), Reichelsheim (3.15), Reichenbach (3.30).

Das Erschütterungsgebiet hat eine ungefähre ellipsenartige Gestalt. Die lange Achse läuft in südöstlicher Richtung von Lindenfels nach Wiesbaden und hat eine Länge von 8 Meilen. Die kurze Achse geht von Oppenheim über Gross-Gerau nach Langen in der Richtung von SW. nach NO. und hat eine Länge von 3³/₄ Meile. Braubach liegt ausserhalb des projektirten Erschütterungsgebietes ganz isolirt und ist 9³/₄ Meile von Gross-Gerau entfernt.

Nach der richtigen Bemerkung von Ludwig fällt der Erschütterungskreis dieses Bebens ganz in denjenigen vom 30. Oktober Abends 8 Uhr. Er ist aber kleiner und deckt ihn nicht.

6. Der Stoss am 31. Oktober Abends, Gross-Gerau (5.25), Darmstadt (5.26 resp. 5.25), wurde empfunden: a. im Rheinthale: Heidelberg (5.30), Ludwigshafen (5.25), Nieder-Flörsheim (5.25 resp. 5.30, stark), Lorsch (5.30), Schwanheim (5.25, sehr stark), Biblis (5.30), Eppelsheim (5.24, stark), Kettenheim (5.25, stark), Alzey (5.24, ein Stoss), Mettenheim (5.27, stark), Gernsheim (5.25, stark), Biebesheim (5.30, schwach), Guntersblum (5,30), Wald-Uelversheim (5.30), Stockstadt (5.25, sehr stark), Eberstadt (5.20, sehr stark), Erfelden und Goddelau (5.30, sehr stark), Wolfskehlen (5,30), Oppenheim (5.26), Nierstein (5.26, stark), Weiterstadt (5.25, stark), Gustavsburg (5.25, sehr stark), Nauheim (5.30), Sprendlingen (5.30), Nieder-Olm (5.30), Partenheim (5.30), Bodenheim (5.25, stark), Mainz (5.25 resp. 5.24, von NW. nach SO. 3 Sekunden, stark), Mom-

bach (5.25, schwach), Biebrich (5.30—6), Wiesbaden (5.20), Schierstein (5.30, wellenförmig von N. nach S.), Eltville (5.30), Hattenheim (5.30, 3—4 heftige vertikale Stösse), Oberwesel (5—6, von SO. nach NW.), St. Goarshausen (5.30), Boppard (5—6), Oberlahnstein (5.25), Andernach (6), Dierdorf (5), Waldbreitbach (5.15), Remagen (schwach wellenförmig), Köln (5.30). b. Im Odenwald: Mörlenbach (5.30), Fürth (5.20), Schöllenbach (5.30), Lindenfels (5.30), Reichenbach (5.20, stark), Reichelsheim (5.15, stark). c. An der Haardt: Dürkheim (gegen 6, von S. nach N., 1—2 Sekunden), Neustadt (5.45, von W. nach O.), Hardenberg (6), Alsenz (5.30). d. Im Mainthale: Kostheim (5.30, von W. nach O.), Hochheim (6), Bischoffsheim (5.25, sehr stark), Rüsselsheim (5.25, sehr stark), Wicker (5.25), Raunheim (5.25, sehr stark), Höchst (5.30, wellenförmig von S. nach N.), Heddernheim (5.27, Richtung von O. nach W.), Frankfurt (5.30 resp. 5.26, sehr stark), Bockenheim (5.30), Bürgel (5.30), Lämmerspiel (5.30), Hanau (5.30), Stockstadt (5.30, starkes Zittern), Babenhausen (5.25, stark). e. Zwischen Rhein und Main: Gross-Bieberau (5.20), Ueberau (5.30), Münster bei Dieburg (5.30), Philippseich (5.20). f. Im Glanthale: Meisenheim (5.30). g. Im Lahnthale: Auf der Strecke Ems-Braunfels der Nassauischen Eisenbahn (5.30, Dauer 3—7 Sekunden von W. nach O.), Weilburg (5.25, von W. nach O.), Runkel (5.30, zwei Stösse von N. nach S.), Wetzlar (nach 5, schwach von SW. nach NO.), Atzbach und Launsbach (5), Giessen (5.30, sehr stark von SW.), Dillenburg (5,35, Dauer 4—5 Sekunden horizontal). Marienberg auf dem Westerwalde (5—6). h. Zwischen Main und Lahn: Frankfurt-Vilbel (5.30), Eppstein (5.30), Bad Soden (5.25), Idstein (5.30), Homburg (5.30, von SSW. nach NNO.), Friedberg (5.30), Laubach (5.40, von N. nach S, 2 Sekunden). i. Im Siegthale: Hennef (5, drei starke Stösse). k. Zwischen Rhein und Sieg: Flammersfeld (5.30).

Das Erschütterungsgebiet hat sich im Vergleich zu den vorbeschriebenen Stössen nach Norden bedeutend vergrössert, während es nach den übrigen Richtungen ziemlich dasselbe geblieben ist. Es stellt, wenn man die isolirten

Punkte Meissenheim, Hennef und Köln unberücksichtigt lässt, eine ellipsenartige Oberfläche mit vielen aus- und einspringenden Winkeln dar, deren Hauptachse von SO. nach NW. gerichtet ist und eine Länge von ca. 18 Meilen hat, während die Nebenachse von SW. nach NO. in einer Länge von ca. 12 Meilen verläuft.

7. In dem vorliegenden Material finden sich noch folgende Beobachtungen vom 31. Oktober NM.: Camberg ($6._{15}$), Langenschwalbach im Unter-Taunuskreise (6—7), Stockstadt am Rhein in Hessen ($7._{35}$), Unkel im Kreise Neuwied, Rgbzk. Coblenz, (8), Castellaun im Kreise Simmern, Rgbzk. Coblenz, (9), Münster am Stein und Bingerbrück im Kreise Kreuznach, Rgbzk. Coblenz, (9—10), Worms (10), Weiterstadt bei Darmstadt ($10._{25}$), Remagen und Oberwinter ($4._{25}$, von S. nach N. wellenförmig), Gemünden im Kreise Simmern, Rgbzk. Coblenz (10—11), Marienberg und Westerburg (10—11). Es bleibt zweifelhaft, ob diese insularisch in grossen Entfernungen auftretenden Stösse mit den im Wiener'schen Gross-Gerauer Verzeichniss (S. 55) für dieselben Stunden angeführten identisch sind.

8. Im Wiener'schen Verzeichniss (vergl. S. 55) kommen folgende Stösse am 31. Oktober Abends 11, $11._{2}$, $11._{3}$, $11._{27}$, $11._{37}$, $11._{45}$, $11._{50}$ für Gross-Gerau vor. Da dieselben der Zeit nach einander so sehr nahe liegen, so ist es zweifelhaft, welche von diesen Stössen den nachstehenden Beobachtungen angehören. Diese Beobachtungen sind: a. Im Rheinthale: Biebesheim ($11._{45}$, sehr stark), Guntersblum (gegen 12, sehr stark), Darmstadt (gegen 12, stark, Bodenheim (gegen 12, stark), Eltville (gegen 12), Rheinböller (12), Halsenbach (gegen 12), Oberlahnstein ($11._{45}$), Coblenz (12), Mayen ($11._{30}$), Andernach (11), Wehr (12), Burgbrohl ($11._{30}$), Anhausen (11, die Erschütterung soll am stärksten in den benachbarten Basaltbrüchen gewesen sein). b. Im Mainthale: Neustadt ($11._{45}$ resp. $11._{39}$, von NO. nach SW. 3—4 Stösse), Frankfurt ($11._{45}$). c. Zwischen Rhein und Main: Dieburg (gegen 12, stark), Altheim (gegen 12, schwach. d. An der Lahn: Braunfels (11), Wetzlar ($11._{30}$—12), Dillenburg (nach 12,

wellenförmig von N. nach S.). e. An der Nahe: Staudernheim (12). f. Zwischen Nahe und Mosel: Gemünden (12), Kirchberg ($11._{30}$). g. An der Mosel: Trier (gegen 12, schwach von SO. nach NW.), Clüsserath (gegen 12), Maring (11—12), Trarbach ($12._{30}$), Cröv (11), Senheim (vor 11). h. An der Sieg: Daaden ($11._{45}$), Wissen (Nachts), Hamm ($11._{45}$), Weyerbusch (11—12). i. An der Blies: Nieder-Würzbach (gegen 11).

9. Der Stoss am 1. November Vormittags, Gross-Gerau ($4._{7}$), Darmstadt ($4._{3}$, Richtung von W. nach O.), wurde an folgenden Orten verspürt: a. An der Haardt: Neustadt ($3._{30}$, schwaches Zittern), Weidenthal ($4._{10}$ und $4._{30}$), Dürkheim ($4._{15}$, von SSW. nach NNO., Dauer 3 Sekunden, stark). b. Im Rheinthale: Kandel ($4._{7}$), Lampertsheim ($4._{10}$), Heppenheim ($4._{5}$), Hohensülzen ($4._{25}$, von W. nach O.), Pfeddersheim (gegen 4), Nieder-Flörsheim ($4._{10}$), Hofheim ($4._{10}$), Biblis ($4._{10}$), Schwanheim (4 resp. $4._{10}$, Einsturz von Schornsteinen), Auerbach ($4._{10}$), Gundersheim ($4._{15}$), Eppelsheim ($4._{12}$), Kettenheim ($4._{30}$), Alzey ($4._{12}$), Dittelsheim ($4._{15}$), Mettenheim ($4._{10}$), Alsheim (gegen 4), Gernsheim (4), Biebesheim ($4._{15}$), Stockstadt (4), Guntersblum (4), Waldülvesheim ($4._{10}$), Ensheim (4), Eberstadt ($4._{15}$), Wolfskehlen ($4._{20}$), Oppenheim (4), Nierstein ($4._{10}$), Mommenheim ($4._{15}$), Weiterstadt (4), Kelsterbach ($4._{9}$), Nauheim (4), Nackenheim ($4._{10}$), Bodenheim ($4._{10}$), Gustavsburg (4), Mainz ($4._{10}$ resp. $4,_{7}$), Mombach (gegen 4), Wiesbaden ($3._{55}$, $4._{7}$ resp. $4._{8}$), Schierstein ($4._{10}$), Eltville (4), Erbach ($4,_{20}$), Oestrich ($4._{10}$), Budenheim ($4._{10}$), Gaulsheim ($4._{10}$), Assmannshausen (gegen 4), Niederheimbach (4), Caub (gegen 4), Oberwesel (4, von SO. nach NW.), St. Goar (3—4), St. Goarshausen (kurz nach 4), Halsenbach (4), Boppard ($3._{15}$, $4._{10}$), Braubach ($4._{10}$), Oberlahnstein (3), Coblenz (4, ziemlich stark, Dauer 2 Sekunden), Engers (4, von S. nach N.), Neuwied (4), Heddesdorf (4, von S. nach N.), Anhausen (4), Dierdorf (4), Wehr (4), Laach (4), Niederbreisig (4, vier Schwankungen), Waldbreitbach ($3._{15}$), Bonn und Köln (gegen 4). c. Im Odenwald: Mörlenbach ($4._{5}$), Fürth ($4._{15}$), Erbach ($4._{15}$), Schöllenbach (4), Lindenfels ($4._{30}$), Reichenbach

(4.$_{30}$), König (4.$_{15}$), Ober-Beerbach (4.$_{15}$), Gross-Bieberau (4). d. Zwischen Rhein und Main: Langen (4.$_5$), Sprendlingen (4.$_{25}$), Münster bei Dieburg (4), Langenbrombach (3–4), Dieburg (4), Philippseich (4). e. Im Mainthale: Kostheim (4.$_{10}$, von SW. nach NO.), Hochheim (4), Bischoffsheim (4), Rüsselsheim (4, Einsturz von Schornsteinen), Wicker (4), Raunheim (4.$_{10}$), Höchst (3.$_{15}$ und 4.$_{15}$), Frankfurt (4, 4.$_{10}$ resp. 4.$_{15}$), Bürgel (4.$_{15}$), Ueberau (4.$_{15}$), Seligenstadt (4.$_{10}$), Stockstadt (4), Babenhausen (4.$_{10}$). f. Zwischen Rhein und Nahe: Kaiserslautern (4, von S. nach N. 1 Sekunde, stark), Ramstein (3.$_{10}$). g. Im Nahethale: Langenlonsheim (4), Kreuznach (4.$_{30}$), St. Wendel (4). h. Zwischen Nahe und Mosel: Simmern (4, schwach), Kirchberg (4), Castellaun (4). i. Zwischen Main und Lahn: Bad Soden (4), Langenschwalbach (4), Idstein (4), Homburg (4.$_{10}$, von SSW. nach NNO.), Langengoens (nach 4), Rödgen bei Giessen (4.$_{15}$), Laubach (3.$_{15}$), Niedermoos (4.$_{10}$), Rodenbach (4). k. Im Lahnthale: Bad Ems (nach 4), Balduinstein (4, von SW. nach NO.), Diez (nach 4, von NW. nach SO.), Weilburg (4.$_{10}$, von W. nach O.), Laurenburg (4), Fürfurt (4, von W. nach O., Dauer 4 Sekunden), Braunfels (4, von W. nach O., Dauer 4–5 Sekunden), Wetzlar (3.$_{22}$ resp. gegen 4), Lützelheiden (4), Giessen (4, schwach), Marburg (etwas vor 4, 3—4 horizontale Stösse von S. nach N.). l. Im Moselthale: Winningen (4), Münstermayfeld (4), Zeltingen (4), Monzel (4). m. Im Saarthale: St. Ingbert (nach 3), Saarbrücken (3.$_{40}$ und 4.$_{10}$, von N. nach S.). n. Im Siegthale: Kirchen (4). o. Zwischen Rhein und Sieg: Flammersfeld (nach 4). p. Im Ahrthale: Ringen (4.$_{10}$, 4—5 starke Schwingungen von N. nach S.), Gelsdorf (4, wie vorher).

Das Erschütterungsgebiet hat sich im Vergleich zu dem sub Nro. 6 beschriebenen Stoss vom 31. Oktober 5.$_{25}$ NM. nicht nur, wie L u d w i g bemerkt, nach Südwesten bis nach Saarbrücken vergrössert, sondern auch nach Norden bis nach Marburg. Wollte man eine kreisförmige Verbreitung dieses Stosses annehmen, so würde der Radius dieses Kreises eine Länge von ca. 13 Meilen haben. Als äusserste auf der Peripherie liegende Punkte

wären dann zu nennen: im Nordosten Niedermoos im Vogelsgebirge, im Norden Marburg a. d. Lahn und Kirchen a. d. Sieg, im Nordwesten Wehr und Laach, im Westen Zeltingen, Monzel und St. Wendel. Nach Süden und Osten wäre jedoch der Kreis nicht vollständig, was vielleicht dem Umstande zuzuschreiben sein dürfte, dass der in früher Morgenstunde stattgefundene Stoss nicht überall beachtet worden ist. Immerhin bleibt es merkwürdig, dass die positiven Nachrichten nach Osten nur bis Stockstadt am Main ($5^1/_2$ Meile von Gross-Gerau), nach Süden bis Mörlenbach im Odenwald ($5^1/_2$ Meile von Gross-Gerau), Lampertheim (5 Meilen von Gross-Gerau), Neustadt a. d. Haardt (9 Meilen von Gross-Gerau) reichen. Im Rheinthale hat sich der Stoss über den projektirten Erschütterungskreis bis nach Köln (21 Meilen von Gross-Gerau) und im Saarthale bis Saarbrücken (18 Meilen von Gross-Gerau) ausgedehnt.

10. Der Stoss am 1. November Abends, Gross-Gerau (11.$_{50}$), Darmstadt (11.$_{58}$), wurde an folgenden Orten verspürt: a. Am Neckar: Hohenasberg, Stuttgart (11.$_{45}$), Heilbronn (11.$_{45}$). b. Im Rheinthale: Karlsruhe, Maximiliansau (etwas vor 12), Weissenburg (11.$_{30}$, wellenförmig von SO. nach NW.), Speier, Heidelberg (11.$_{50}$), Lampertheim (12), Worms (11.$_{40}$), Pfiffligheim (11.$_{43}$), Pfedderheim (11.$_{45}$), Lorsch (11.$_{40}$), Biblis (11.$_{45}$), Auerbach (12), Schwanheim (11.$_{43}$), Niederrad (11.$_{45}$), Gundersheim (11.$_{45}$), Eppelsheim (11.$_{46}$), Alzey (11.$_{45}$), Dittelsheim (12), Mettenheim (11.$_{45}$), Alsheim (11.$_{45}$), Gernsheim (11.$_{45}$), Biebesheim (11.$_{15}$ resp. 11.$_{45}$), Stockstadt (11.$_{45}$), Guntersblum (11.$_{45}$), Erfelden und Goddelau (11.$_{45}$), Wolfskehlen (11.$_{45}$), Griesheim (11.$_{45}$), Nierstein (11.$_{43}$), Weiterstadt (11.$_{45}$), Kelsterbach (11.$_{45}$), Nauheim (11.$_{48}$), Bodenheim (11.$_{45}$), Gustavsburg (11.$_{45}$), Mainz (11.$_{43}$ resp. 11.$_{45}$), Mombach (11.$_{45}$), Wiesbaden (11.$_{40}$ resp. 11.$_{45}$), Oestrich (11.$_{48}$, von O. nach W.), Budenheim (11.$_{45}$), Bingen (11.$_{45}$), Assmannshausen (11.$_{45}$), Niederheimbach (11.$_{30}$), Bacharach (11 und 12 von SO.), Caub (11.$_{45}$), Oberwesel (11, von SW. nach NO.), Pfalzfeld (11.$_{30}$, von N. nach S.), St. Goar (11—12), St. Goarshausen (11.$_{45}$), Boppard (11.$_{45}$),

Braubach (11.$_{45}$ resp. 11.$_{50}$), Oberlahnstein (11.$_{45}$ resp. 11.$_{30}$, von O. nach W.), Coblenz (11.$_{30}$), Neuendorf (11.$_{30}$), Vallendar (11.$_{50}$), Bendorf (11.$_{30}$), Weissenthurn (11.$_{40}$), Engers (11.$_{45}$, wellenförmig von SW. nach NO, 5—6 Sekunden), Neuwied (12), Heddesdorf (12), Andernach (11.$_{30}$), Waldbreitbach (11.$_{45}$, Richtung von W. nach O.), Sinzig (11.$_{30}$), Linz (11.$_{50}$), Remagen (11.$_{45}$), Unkel (11.$_{30}$). c. Im Odenwald: Mörlenbach (12), Schöllenbach (12), Langenbrombach (11.$_{15}$ resp. 11.$_{45}$), Oberklingen (12), Birkenau (12), Oberbeerbach (11.$_{15}$), Steinau. d. Im Mainthale: Kostheim (11.$_{50}$), Bischoffsheim (11.$_{45}$), Hochheim (11.$_{45}$), Rüsselsheim (11.$_{48}$), Frankfurt (11.$_{45}$, ein Plafond stürzte ein), Bockenheim (gegen 12), Bonames (11.$_{30}$), Höchst (11.$_{20}$, stark von N. nach S.), Offenbach (11.$_{30}$), Lämmerspiel (11.$_{10}$), Hanau, Seligenstadt (11.$_{50}$), Babenhausen (11.$_{45}$), Aschaffenburg (11.$_{50}$), Tauberbischofsheim. e. An der Sinn: Schwarzenfels bei Bad Brückenau. f. Zwischen Rhein und Main: Messel (11.$_{45}$). g. Im Nahethale: Stromberg (11.$_{53}$), Kreuznach (11.$_{45}$), Kirn (11), Becherbach (12), St. Wendel (11.$_{50}$, stark von O. nach W.). h. Zwischen Rhein und Nahe: Flonheim (11.$_{15}$), Ensheim (12, 3 Sekunden), Jugenheim (11.$_{45}$), Dürkheim (11.$_{55}$, von S. nach N., Dauer 3—4 Sekunden, stark), Neustadt an der Haardt (11.$_{45}$, zwei Schwankungen), Zweibrücken, Blieskastel (gegen 12), Kaiserslautern (11—12). i. Zwischen Nahe und Mosel: Gemünden (11.$_{30}$ und 12), Simmern (11.$_{40}$), Kirchberg (11.$_{45}$). k. An der Glan: Meisenheim (11, 1—2 Sekunden, stark). l. An der Saar: St. Ingbert (Nachts), Saarbrücken (11,$_{45}$ resp. 11.$_{55}$, Dauer 3 Sekunden, von N. nach S.), St. Johann (11.$_{45}$), Alsweiler (11.$_{50}$). m. Zwischen Main und Lahn: Vilbel (gegen 12), Homburg (11.$_{45}$, von SSW. nach NNO.), Langgöns (gegen 12), Rödgen (11.$_{50}$, von S. nach N., Dauer 2 Sekunden), Rodenbach (11.$_{30}$), Laubach (11.$_{58}$), Gedern, Stockheim, Hirzenhain, Hungen, Büdingen, Eberstadt, Niedererlenbach, Büdesheim. n. An der Lahn: Ems (kurz vor 12), Amoeneburg, Diez (11,$_{50}$, von NW. nach SO.), Vilmar-Aumenau (11—12), von W. nach O., Dauer 10 Sekunden), Weilburg (11.$_{50}$), Braunfels (11—12, von W. nach O.,

Dauer 10 Sekunden), Wetzlar ($11._{48}$), Atzbach und Launsbach (12), Lützelheiden ($11._{45}$), Volpertshausen (12), Giessen ($11._{30}$), Marburg ($11._{35}$), Kirchhain. o. An der Fulda: Frohnhausen bei Cassel ($11._{45}$). p. An der Dill: Dillenburg (kurz nach 12), Greifenstein (11), auf dem Westerwald ($11._{45}$). q. Im Moselthale: Trier ($11._{45}$, schwach von SO. nach NW.), Paulin ($11._{40}$), Maring ($11._{45}$), Bernkastel (11—12), Zeltingen (11), Zell (12), Ediger (12), Brodenbach (vor 12), Cobern ($11._{30}$, stark). r. Zwischen Mosel und Ahr: Gillenfeld (11), Mayen ($11._{45}$), Laach ($11._{45}$). s. An der Sieg: Kirchen ($11._{45}$). t. An der Ahr: Neuenahr (12). u. Zwischen Rhein und Sieg: Altenkirchen (11—12).

Das Erschütterungsgebiet hat, wie Ludwig richtig bemerkt, gegen die früheren an Fläche, namentlich gegen Süden und Osten hin, beträchtlich zugenommen, so dass es nun von Unkel am Rhein und von Kirchhain bis Hohenasberg ca. $32^1/_2$ geographische Meile, von Saarbrücken bis Schwarzenfels bei Bad Brückenau ebenfalls $32^1/_2$ geographische Meile reicht und um den Mittelpunkt Gross-Gerau einen Kreis von $16^1/_4$ geographische Meile Halbmesser oder von ca. 830 geographischen Quadratmeilen Fläche darstellt. Unter allen Stössen, welche von dem Centralpunkte Gross-Gerau ausgegangen sind, hat dieser also die grösste Ausdehnung erreicht.

11. Ausserdem finden sich in dem vorliegenden Material vom 1. November 1869 noch folgende insularische Beobachtungen, welche zwar zum Theil in grosser Entfernung von einander und von Gross-Gerau gemacht worden sind, aber doch mit den im Wiener'schen Verzeichniss (S. 56) zwischen 9 und 10 Uhr Abends aufgeführten Gross-Gerauer Stössen (9, $9,_{7}$ $9._{15}$, $9._{37}$) identisch sein dürften: a. In Rheinbaiern: Kaiserslautern ($9._{30}$). b. Im Darmstädischen: Gross-Rohrheim ($9._{20}$), Lorsch ($9._{20}$). Giessen (9—10, wellenförmig). c. In der Rheinprovinz: Boppard ($9._{30}$), Mayen (9—10), Burgbrohl ($9._{30}$), Gemünden (10). d. Im Regierungsbezirk Wiesbaden: Dillenburg (gegen 10).

12. Sodann sind noch als ganz isolirte Stösse, deren Zeiten mit den Verzeichnissen von Wiener und Lud-

wig nicht zu identificiren sind, zu nennen: In Rheinbaiern: Hardenberg bei Dürkheim (gegen 5 NM., stark von S. nach N.), Alsenz ($11._{15}$ VM. und kurz darauf wiederholt), Niederwürzbach ($5._{30}$ NM.).

Interessant ist noch folgende Nachricht, welche sich an die Erdbeben vom 1. November anschliesst: „Jedermann weiss, dass Baden-Baden sehr reich mit heissen Quellen gesegnet ist; man zählte bisher etwa an 12 heisse Quellen, die zusammen circa 880,000 Litres Wasser per Tag ergaben. Obgleich alle diese Quellen auf einem ziemlich kleinen Raume am südlichen Abhange des Schlossberges ihren Ursprung haben, so ist doch ihr Gehalt ein sehr verschiedener und auch die Temperatur nicht die gleiche. Es wurden früher zum Zwecke der Errichtung eines neuen grossartigen Dampfbades Nachgrabungen und Sprengarbeiten unternommen, um noch eine grössere Wassermasse zu erschliessen, und man hat in geringer Tiefe eine unbekannte heisse Quelle und ein Wasserbassin römischen Ursprungs entdeckt. Um jedoch dem Centralpunkte, aus welchem vermuthlich alle heissen Quellen entspringen, näher zu kommen, setzte man die Sprengarbeiten fort und hatte die Genugthuung, eine neue heisse Quelle zu erschliessen, deren Temperatur nicht weniger als 69 Grad Réaumur beträgt. Am 1. November vorigen Jahres hat nun plötzlich der Wasserreichthum in so bedeutendem Masse zugenommen, dass man annehmen musste, diese Erscheinung liege einem Naturereigniss zu Grunde, und in der That soll dieser auffallenden Veränderung eine Erderschütterung vorhergegangen sein, die der Grossherzog von Baden auf seinem in unmittelbarer Nähe befindlichen Schlosse selbst wahrgenommen haben will."

13. Der Stoss am 2. November NM. Gross-Gerau ($9._{25}$ resp. $9._{28}$), Darmstadt ($9._{25}$ resp. $9._{30}$), wurde in folgenden Gegenden verspürt: a. An der Haardt: Neustadt ($9._{25}$, 4 starke Stösse von N. nach S.), Dürkheim ($9._{35}$, wellenförmig von SW. nach NO. oder von S. nach N., Dauer 2—3 Sekunden, 4 Schwingungen, stark). b. Im Rheinthale: Pfiffligheim ($9._{25}$), Niederflörsheim ($9._{25}$),

Biblis (9.25), Auerbach (9.30), Schwanheim (9.25), Niederrad (9.25), Eppelsheim (9.20), Kettenheim (9.25), Alzey (9.25), Mettenheim (9.25), Alsheim (9.25), Gernsheim (9.25), Biebesheim (9.25), Stockstadt (9.25), Guntersblum (9.25), Oppenheim (9.26), Nierstein (9.25), Mommenheim (9.30), Weiterstadt (9.25), Kelsterbach (9.25), Nauheim (9.25), Nackenheim (9.25), Bodenheim (9.25), Gustavsburg (9.27), Mainz (9.25 resp. 9.27), Mombach (9.25), Wiesbaden (9.25 resp. 9.27; die Brunnen, welche aus der alten Wasserleitung von der Platte her gespeist werden, versiegten. Die Leitung wurde irgendwo gesprengt). Eltville (9.45), Budenheim (9.25), Ingelheim (9.25), Gaualgesheim (9.26), Gaulsheim (9.40), Bingen (9.25), Niederheimbach (9.30), Bacharach (9), Caub (9.30), Oberwesel (nach 9, von SW. nach NO.), Braubach (9.30), Rhens (10, an einzelnen Häusern fiel der Bewurf herab), Coblenz (9.30), Neuendorf (9.30), Bendorf (9.30), Engers (9.30), Neuwied (10), Heddesdorf (10, von S. nach N.), Wassenach (10), Brohl (9.30), Niederbreisig (9.30), Remagen (9.26, wellenförmig von S. nach N.), Bonn (9.20, 9.26 resp. 9.30), Köln (etwas vor 9.30), Lützenkirchen, Kreis Solingen, (9.30, 3 Stösse von O. nach W.). c. Im Odenwald: Erbach (9—10), Langenbrombach (9.26), Reichenbach (9.45). d. Zwischen Rhein und Main: Dieburg (9.25), Messel (9.25). e. Im Mainthale: Kostheim (9.30), Bischoffsheim (9.25; das Stationsgebäude schwankte, die Zimmerwände erhielten zahllose kleine Sprünge im Verputz und die Eisenbahnwagen pufferten vernehmlich). Rüsselsheim (9.25), Raunheim (9.25), Bockenheim (9.30, sehr stark), Frankfurt (9.25, 9.27 resp. 9.30), Lämmerspiel (9.32), Bürgel (9.28), Ueberau (9.30), Seligenstadt (9.30), Stockstadt (9.25), Babenhausen (9.25; kleine Risse entstanden im Bureau des Stationsgebäudes). f. Zwischen Main und Lahn: Vilbel (9.30), Homburg (9.30, von SSW. nach NNO.), Bönstadt (9.30), Friedberg (9.30, wellenförmig von O. nach W.), Butzbach (9.45, 3 Stösse von O. nach W.), Hungen (gegen und nach 9), Langgöns (9.30, wellenförmig von W. nach O., 2—3 Sekunden), Rödgen (9.30, von S. nach N., 4 Sekunden), Niedermoos (9.30). g. Im Lahnthale: Kirchhain (gegen 9, von S. nach N.), Marburg

(9.$_{45}$), Giessen (9.$_{30}$), Atzbach-Launsbach (9—10), Wetzlar (9.$_{30}$ resp. 9, von W.), Lützelheiden (9.$_{15}$), Volpertshausen (9.$_{30}$), Braunfels (9.$_{30}$, von W. nach O., Dauer 8—10 Sekunden), Schwalbach (9.$_{30}$—10), Weilburg (9.$_{30}$, Dauer 6 Sekunden), Limburg-Ems (9.$_{30}$, Dauer 4—7 Sekunden), Limburg (9.$_{30}$, von SW. nach NO., Dauer 6 Sekunden). h. Zwischen Rhein und Nahe: Flonheim (gegen 10), Ensheim (9.$_{30}$), Landstuhl (9.$_{30}$), Kaiserslautern (gegen 8.$_{45}$), Alsenz (9.$_{30}$). i. Im Nahethale: Windesheim (9.$_{15}$), Waldalgesheim (9—10), Kreuznach (9.$_{30}$, Dauer einige Sekunden), Staudernheim (10), Sobernheim (9—10, sehr schwach). k. Zwischen Nahe und Mosel: Gemünden (9—10), Simmern (9.$_{20}$), Rheinböllen (9). l. An der Mosel: Cobern (9.$_{30}$), Ediger (9—10), Maring (9.$_{30}$). m. Zwischen Mosel und Ahr: Mayen (9,$_{40}$, von SO. nach NW.), Wehr (10, Dauer 3 Sekunden), Niederstadtfeld (9.$_{30}$). n. An der Dill: Greifenstein (9.$_{30}$). o. Zwischen Rhein und Sieg: Dierdorf (10), Waldbreitbach (9.$_{10}$). Niederwambach (9.$_{30}$), Höhen, Oellingen, Westerburg und Marienberg (10, von O. nach W). p. An der Sieg: Kirchen (9.$_{25}$).

Das Erschütterungsgebiet dieses Stosses stimmt, wie Ludwig richtig bemerkt, im Wesentlichen mit dem sub Nro. 6 beschriebenen Stoss vom 31. Oktober 5.$_{25}$ NM. überein. Jedoch hat es sich nach Westen hin etwas mehr ausgedehnt, da diesesmal auch die Gegend zwischen Nahe, Mosel und Ahr betroffen wurde. Merkwürdig ist auch die weite Erstreckung im Rheinthale, indem Lützenkirchen im Kreise Solingen, der letzte nördliche isolirte Punkt, wo die Bebung noch wahrgenommen wurde, von Gross-Gerau 22 Meilen entfernt liegt.

14. Am 2. November wurden ausserdem noch folgende vereinzelte Stösse, welche in sehr verschiedene Zeiten fallen, beobachtet: a. Im Rheinthale: Mannheim (6 NM.), Biebesheim (ca. 4 VM.), Stockstadt (3.$_{30}$ VM.), Mommenheim (8.$_{30}$, von S. nach N. und gegen 12 Ab. 10 Minuten lang dauerndes Schwanken des Bodens), Weiterstadt (4.$_{11}$ und 9 VM.), Bodenheim (4.$_{10}$ VM. und 2.$_{30}$ NM.), Wiesbaden (etwas vor 12 Ab.). Halsenbach (7 Ab.), St. Goar (10—11 Ab., von SO.), Coblenz (2 VM.

und 4 NM.), Burgbrohl ($3._{30}$ VM.), Bonn ($11._{40}$—$11._{45}$ Ab.). b. Im Odenwald: Langenbrombach ($11._{45}$ Ab.), Ingenheim (2 VM.). c. Zwischen Rhein und Main: Messel ($4._{15}$ VM.). d. Im Mainthale: Offenbach (bald nach 2 VM.). e. Zwischen Rhein und Lahn: Ramstein ($11._{45}$ NM.). f. An der Glan: Meisenheim (4 VM. und $10._{30}$ NM.). g. An der Nahe: Langenlonsheim (11 NM.), Kirn 11 NM.), Baumholder (10—11 NM.), Alsenz ($12._{15}$ NM.). h. Zwischen Nahe und Mosel: Gemünden (3 VM.), Rhaunen (1—2 VM.), Kirchberg ($8._{30}$ und 12 Ab.), Rheinböllen 4 VM.), Castellaun (11—12 Ab.). i. Im Moselthale: Münstermayfeld ($11._{45}$ Ab., von W. nach O., stark), Croev (vor 12 Ab.). k. Zwischen Mosel und Ahr: Polch ($3._{30}$ VM.). l. Zwischen Main und Lahn: Vilbel-Niederwöllstadt (12 Ab.), Homburg ($3._{15}$ VM.). m. Im Lahnthale: Ems-Nassau (4 VM., Dauer 7 Sekunden), Runkel (4 VM., Dauer 8 Sekunden), Diez (5 NM.), Valpertshausen (4 VM.).

15. Der Stoss am 3. November VM. Gross-Gerau $3._{40}$ resp. $3._{50}$), Darmstadt ($3._{50}$) wurde verspürt: a. An der Haardt: Dürkheim ($3._{45}$, von S. nach N.), Lambrecht (4—5, von O. nach W., stark). b. Im Rheinthale: Niederflörsheim (ca. 4), Eppelsheim ($3._{45}$), Alzey ($3._{45}$), Mettenheim (ca. 4), Guntersblum (ca. 4), Stockstadt ($3._{45}$), Erfelden (4), Wolfskehlen ($3._{45}$), Griesheim ($3._{40}$), Oppenheim (4), Nauheim (4), Mainz ($3._{40}$ resp. 4). c. Im Odenwald: Oberbeerbach ($3._{30}$), Reichenbach ($4._{15}$). d. Im Mainthale: Bischoffsheim (4), Frankfurt ($3._{48}$), Babenhausen ($3._{50}$). e. Zwischen Rhein und Main: Messel (gegen 4). f. Zwischen Rhein und Lahn: Ramstein ($4._{10}$), Niedermohr ($3._{50}$, 3—4 Sekunden, von SW. nach NO.). g. Zwischen Main und Lahn: Bönstadt (4). h. An der Lahn: Volpertshausen (4), Wetzlar (4), auf der Strecke Marburg-Kirchhain (4). i. Zwischen Rhein und Nahe: Ensheim (3—4), Flonheim (ca. 4), Alsenz (4). k. An der Glan: Meisenheim ($4._{30}$).

Ludwig bemerkt über diesen Stoss, dass sich das Erschütterungsgebiet dabei auf den Umfang des sub Nro. 1 beschriebenen Erdbebens vom 30. Oktober $8._{5}$ NM. zurückgezogen habe. Beachtenswerth ist jedoch die iso-

lirt auftretende weite Erstreckung im Lahnthale von Wetzlar bis Kirchhain. Wetzlar liegt von Kirchhain $5^3/_4$ Meile.

16. Der Stoss am 3. November (9—10 NM.) wurde verspürt zu: Wissenbach, Donsbach und Haiger ($9._{30}$, 2 Stösse, erst vertikal, dann horizontal), Braunfels (9), Wetzlar ($9._{30}$), Marburg-Kirchhain ($9._{30}$ und $9._{45}$), Wissen a. d. Sieg (nach 9), Neustadt ($9._{30}$, starker Stoss von O. nach W.), Dürkheim ($9._{45}$, von SW. nach NO., 1—2 Minuten anhaltendes Fensterklirren), Offenbach ($9._{25}$), Isenburg ($9._{25}$).

Dieser Stoss ist insofern merkwürdig, als er in Gross-Gerau und Darmstadt nicht bemerkt wurde und überhaupt ganz sporadisch an sehr weit von einander entfernten Gegenden aufgetreten ist. So liegt z. B. Wetzlar $9^1/_2$ Meile, Wissen 15 Meilen, Neustadt $9^1/_4$ Meile von Gross-Gerau.

17. Ausserdem wurden am 3. November noch folgende vereinzelte Stösse in sehr verschiedenen Tageszeiten beobachtet: Brodenbach (1 VM.), Auerbach (2 VM.), Mainz (1 und 12 VM.), Neuwied ($3._{45}$ NM.), Stockstadt am Main ($5._{30}$ NM.), Meisenheim ($10._{30}$ NM.).

Nach einer Zeitungsnachricht soll ein als sehr tüchtiger Mathematiker bekannter Architekt zu Gross-Gerau beobachtet haben, dass am 3. November nach 11 Uhr NM. bei einem Erdstosse (welcher übrigens in dem Wiener'schen Verzeichniss nicht aufgeführt ist) ein von Süden nach Norden sich erstreckender rasch verschwindender Lichtbogen sich gezeigt habe, welcher sich bis zu einer Höhe von 45 Grad über den Horizont erhob.

Eine ähnliche Erscheinung wurde bereits oben (Seite 62) vom 30. Oktober bemerkt und die Zeitungen berichten, dass Phänomene dieser Art bei mehreren Erdstössen beobachtet worden seien.

Von den vorstehend sub Nro. 1—17 angeführten und in Bezug auf ihre Verbreitung verfolgten Stössen sind von Ludwig nur die sub Nro. 1, 5, 6, 9, 10, 13 und 15 bearbeitet worden. Ich habe aber die Angaben der Oertlichkeiten bedeutend ergänzt. Die übrigen Stösse

sind in ihrer Ausführung ganz von mir hinzugefügt worden.

Sowohl die Ludwig'schen als die mir vorliegenden Materialien über die folgenden Erdbeben, welche wohl unbezweifelt sämmtlich in der Gegend von Gross-Gerau ihren Centralpunkt hatten, sind sehr fragmentarisch, so dass sich daraus kein bestimmtes Resultat für den Verbreitungsbezirk derselben ergibt.

Am 4. November: Gross-Gerau (7.25, 11.34, 11.42 NM.), Darmstadt (7.30 VM. und 7.30 NM.), Dürkheim (6 VM., 1—2 Sekunden, schwach), Wolfskehlen (6 NM.), Wetzlar (11 und 11.30 NM.).

Am 5. November: Gross-Gerau (5.28, 6.37, 7.37 VM., 8.12 NM.), Dürkheim (2 VM., SW. nach NO., stark), Nauheim (6.40, 7.40 VM., 8.10 NM.).

Am 6. November: Gross-Gerau (4.50, 6.55 VM. und 3.55 NM.), Darmstadt (3.56 VM.), Dierdorf, Kr. Neuwied, (11.45 NM.).

Am 7. November: Gross-Gerau (12.7, 2.50, 11.48 VM.), Wolfskehlen (12 VM.), Erfelden-Goddelau (12 VM. und 11.50 NM.), Stockstadt am Rhein (12 VM.), Bodenheim (4 und 12 VM.), Nauheim (11.55 VM.), Braunfels bei Wetzlar (10 NM.), Atzbach-Launsbach bei Wetzlar (7—8 NM.), Dierdorf (1 NM.).

Am 8. November: Gross-Gerau (8.40, 8.55 VM. und 2.32 8.8, 8.52, 9.52, 10.53, 12.2 NM.), Trarbach an der Mosel (11.30 NM.), Atzbach-Launsbach (11—12), Valpertshausen (11.30).

Am 9. November: Gross-Gerau (6.8, 6.16, 6.28, 8.30 VM., 3.15, 10.36 NM.), Griesheim (gegen 6 VM.), Wolfskehlen (3.45 VM., 10.45, 12 NM.), Atzbach-Launsbach (10 NM.), Valpertshausen (9.30 NM.).

Am 10. November: Gross-Gerau (8.7 NM.).

Am 11. November: Gross-Gerau (9.30 VM., 3.55 NM.), Darmstadt (4 VM.), Wiesbaden (5.15 VM.), Münstermayfeld (5.15 VM., 1 Stoss von N.[1]).

---

1) Sehr zweifelhaft ist die Angabe von diesem Tage einiger leichten Erdbebenstösse zu Vlissingen in Holland, welche der „Mo-

Am 12. November: Gross-Gerau (4, 5.$_{30}$ VM., stark, 6, 9, 9.$_{30}$, 9.$_{32}$, schwach, 9.$_{58}$ NM.), Darmstadt (5 VM.), Tribur (vor 10 NM.), Altheim (ca. 11.$_{50}$ NM.), Wolfskehlen (3.$_{30}$ NM.[1])

Am 13. November: Gross-Gerau (0.$_{55}$, 4.$_{6}$ VM., 2.$_{30}$ und 4.$_{30}$ NM.), Darmstadt (3 VM.), Nauheim (4.$_{30}$ NM.).

Am 14. November: Gross-Gerau (1.$_{35}$, 2.$_{20}$, 3, 4.$_{30}$, 4.$_{40}$, 6.$_{7}$, 10.$_{25}$, Rollen ohne Erschütterung, 11.$_{10}$, stark, NM.).

Am 15. November: Gross-Gerau (6, 6.$_{25}$, 6.$_{35}$, 7.$_{7}$ VM., 7.$_{55}$, 7.$_{59}$ NM.), Biebesheim (3 VM.), Langen (3.$_{45}$ bis 4 VM., Getöse ohne Erschütterung).

Am 16. November: Gross-Gerau (1.$_{45}$, 7, 7.$_{35}$, 8.$_{35}$, 9.$_{37}$ VM., 10.$_{5}$ NM.).

Am 17. November: Gross-Gerau (4.$_{4}$, 6.$_{7}$, 6.$_{30}$, 6.$_{35}$ NM.).

Am 18. November: Gross-Gerau (3.$_{30}$, stark, 4.$_{3}$ VM., 12.$_{30}$, 3.$_{30}$, 8.$_{52}$ NM.), Darmstadt (2.$_{25}$ VM.), Büttelborn (3.$_{30}$).

Am 19. November: Gross-Gerau (3.$_{30}$, 4.$_{30}$ VM., 1.$_{14}$, 1.$_{45}$, 6.$_{44}$ NM.), Darmstadt (7.$_{30}$ NM.).

Am 20. November: Gross-Gerau (2.$_{30}$, 5.$_{40}$ VM., 1.$_{10}$ NM.), Darmstadt (3.$_{5}$ NM.).

Am 21. November: Gross-Gerau (10.$_{30}$ VM., schwach), Darmstadt (3.$_{5}$ und 7 NM.).

---

niteur belge" gebracht hat, da dort gleichzeitig ein starker Sturm und ein bedeutendes Steigen der Gewässer statt fand. Daher könnte leicht eine Täuschung vorliegen.

1) Sehr zweifelhaft ist es, ob die folgende Zeitungsnachricht von Föhlritz bei Zella im Gothaischen wegen der grossen Entfernung dieses Ortes von dem Gross-Gerauer Erschütterungsgebiete mit unsern Erdbeben im Zusammenhange steht. Sie lautet: „Nachträglich erfährt man, dass auch in Föhlritz am 12. November früh vor 10 Uhr eine starke Erschütterung stattgefunden und folgende Spuren hinterlassen hat: Zwischen Empfertshausen und Zella entstand plötzlich ein etwa 12′ breiter, 14′ langer und 15′ tiefer Erdspalt; in dem Ritz'schen Bräuhause, im Forsthause zu Zella und in der Weide'schen Branntwein-Brennerei zu Föhlritz stürzten die Schlöte ein; ein leicht gebautes Wohnhaus in Zella neigte sich so bedenklich, dass man es sofort stützen musste."

Am 22. November. Gross-Gerau ($1_{.32}$, vertikal, $1_{.35}$ $1_{.37}$, $1_{.42}$, $7_{.8}$, nahe so stark, wie am 31. Oktober Abends, $7_{.15}$, $7_{,45}$, $10_{.41}$ VM., $1_{.30}$, $4_{.12}$, $10_{.30}$, $11_{.40}$, $11_{.48}$ NM.), Heilbronn ($7_{.12}$), Worms (nach 7 VM.), Mainz ($7_{.8}$ VM.), Rüdesheim ($7_{.12}$), Büttelborn ($7_{.15}$, Anschlagen der Glocken), Darmstadt ($7_{.12}$ VM.), Bingen (nach 7 VM., 3 starke Stösse), St. Goar (7 VM.), Halsenbach (7 VM.), Ernsthoven im Odenwald ($6_{.40}$ VM.)

Am 23. November: Gross-Gerau (3, $3_{.30}$, $3_{.49}$, $3_{.58}$, 4, $4_{.45}$, $4_{.50}$, $4_{.55}$, $5_{.2}$, 6, $8_{.40}$, $11_{.37}$ VM., 7 NM.), Darmstadt ($9_{.45}$ NM.), St. Goar (7 VM.).

Am 24. November: Gross-Gerau (1, 6 VM.), Darmstadt 6 VM., $9_{.45}$ NM.), Pfungstadt (1 NM.), Mainz 7 NM.), Saarbrücken (gegen 5 und 6 VM.[1]).

---

1) Ludwig macht folgende allgemeine Bemerkung: „Die vom 3. bis zum 22. November stattgehabten Erschütterungen sind nur zu Darmstadt, Gross-Gerau und diesen zunächst liegenden Ortschaften Griesheim, Dornheim, Berkach, Wallerstädten, Dornberg. Klein-Gerau, Büttelborn, Nauheim beobachtet worden, scheinen sich also auf einen kleinen Bezirk eingeschränkt zu haben; denn es lässt sich nicht annehmen, dass dieselben, welche mitunter ziemlich stark wahrnehmbar waren, nicht auch anderwärts hätten bemerkt werden sollen, wenn sie in einem grösseren Umkreise stattgefunden hätten. Besonders bemerkenswerth ist es, dass die nördlich, nordwestlich und westlich von Gross-Gerau gelegenen Orte Königstädten, Rüsselsheim, Bauschheim, Astheim, Trebur, sämmtlich eben so nahe wie die vorhergenannten östlich oder südlich gelegenen Orte, nur die heftigsten Erschütterungen verspürten und vom 3. oder 4. November an davon ganz unberührt geblieben sind. Die Erschütterung vom 22. November Morgens $7_{.12}$ ward auch zu Niederramstadt und Treisa bei Darmstadt gespürt."

Diese Bemerkung ist offenbar unrichtig und hat nur ihren Grund darin, dass Ludwig die grössere Ausdehnung dieser Stösse. welche in meinen Aufzeichnungen bemerkt sind, nicht kannte. Viele der Stösse vom 3. bis zum 22. November sind hiernach noch in sehr grosser Entfernung von Gross-Gerau und Darmstadt, grösstentheils zu den entsprechenden Stunden, wenn auch insularisch, beobachtet worden. Bei einer Vergleichung mit diesen Tagen fällt es besonders auf, dass diese Wahrnehmungen mehrmals auf die Gegend von Wetzlar, Braunfels, Marburg, Wissen an der Sieg, Neuwied und Dierdorf fallen. Sogar sind diese Bebungen noch in Trarbach an der Mosel und in Saarbrücken wahrgenommen worden.

Am 28. November: Gross-Gerau ($10._{30}$ NM., heftig), Darmstadt ($10._{20}$ NM.), Rossdorf ($10._{20}$ NM.), Philippseich ($10._{15}$ NM.), Frankfurt (7 VM. und 10 NM.), Oppenheim ($10._{20}$ NM., heftig).

Am 1. Dezember: Gross-Gerau ($2._{30}$ und $4._{30}$ VM., $9._{30}$ NM., donnerartiges Getöse).

Am 2. Dezember: Gross-Gerau ($12._{45}$ NM., heftig, $3._{45}$ NM., schwach).

Am 4. Dezember: Gross-Gerau ($7._{40}$ NM., Dauer 6 Sekunden).

Am 5. Dezember: Gross-Gerau ($12._{15}$ VM., $6._{30}$ NM.).

Am 6. Dezember: Gross-Gerau (kurz vor 4 VM.).

Am 7. Dezember: Gross-Gerau (kurz nach 11 VM. und $12._{30}$ NM.)

Am 8. bis 16. Dezember wurden in Gross-Gerau bei Tag und bei Nacht vereinzelte leisere Stösse gefühlt.

Am 13. Dezember: Der „Herzoglich Nassauische Kurier“ brachte die Nachricht von einem an diesem Tage VM. 2 Uhr zu Hildesheim stattgefundenen Erdbeben von 2 Sekunden Dauer. Wahrscheinlich ist damit jedoch nicht Hildesheim, sondern Hillesheim bei Wörrstadt in Rheinhessen gemeint[1]).

Am 16. Dezember: Gross-Gerau ($2._{30}$ NM.) und gleich hierauf schwächerer Stoss.

Am 17. Dezember: Gross-Gerau und Darmstadt (8 VM. und $12._{30}$ NM.).

Am 2. Januar 1870: Gross-Gerau (4—5 VM., 4—12 NM., zwei Stösse).

Am 14. Januar: Gross-Gerau ($6._{50}$ und kurz vor $7._{30}$, dann weiter nach $7._{30}$ und nach 9 VM.).

---

1) Zeitungsnachrichten bringen aus Italien folgende Mittheilung: „Ein besonders heftiger Erdstoss wurde in der Nacht vom 13. auf den 14. Dezember gegen 3¾ Uhr des Morgens gleichzeitig in Bologna, Parma, Genua, Verona und Padua verspürt. An mehreren dieser Orte schlugen die Glocken an, während die Pendel der Uhren stille standen.“ Ueber einen Zusammenhang dieses mit dem Gross-Gerauer Phänomen lässt sich nichts vermuthen.

Am 16. Januar: Gross-Gerau (kurz vor 4 VM., 8 VM.). Auch in Darmstadt gespürt.

Am 17. Januar: Coblenz (1.$_{30}$ VM.). Dürfte zweifelhaft sein.

Am 21. Januar: Gross-Gerau (6.$_{50}$, stark, 7—8, einige leisere Erschütterungen von SW. nach NO.).

Am 22. Januar: Gross-Gerau (6.$_{50}$ und 7—8 VM.).

Am 23. Januar: Kostheim (kurz vor 5).

Am 26. Januar: Gross-Gerau (6.$_{58}$ VM.).

Am 28. Januar: Gross-Gerau (7.$_{2}$ VM.).

Am 29. Januar: Gross-Gerau (7.$_{20}$ VM.).

Am 30. Januar: Gross-Gerau (7.$_{50}$ und 11.$_{15}$ VM., stark vertikal und kurz darauf wiederholt).

Ein Zeitungsartikel aus Gross-Gerau, welcher Nachrichten über die Erdbeben vom 21. und 30. Januar brachte, enthält folgende Bemerkung: „Die Richtung hat sich für den hiesigen Ort schon mehrfach geändert, was bei seiner Lage im Centrum nicht gerade auffällig sein kann und durch die Thatsache erklärlich wird, dass sich um das Centrum herum selbständige kleinere Erschütterungsbezirke gebildet haben, deren Erschütterungen hier entweder gar nicht, oder nur schwach, oder auch nur durch das Geräusch als Rollen oder Donner wahrgenommen worden. Dies ist besonders in der Nähe von Darmstadt der Fall, welches bereits eine Reihe Erscheinungen für sich allein hat."

Am 14. Februar: Darmstadt (8 NM.).

Am 19. Februar: Mainz (10 VM.).

Am 20. Februar: Mainz (4—5 NM.).

Am 22. Februar: Gross-Gerau (11 VM.).

Am 26. Februar: Gross-Gerau (12.$_{49}$ NM.).

Am 26. Februar zwischen 12 und 1 Uhr Mittags ereignete sich in Kirchhofen (Amt Staufen, etwa $2^1/_2$ Meile von Basel) ein von einem dumpfen Getöse begleiteter Erdstoss von 4 Sekunden Dauer in der Richtung von Süden nach Norden.

Diesem Erdbeben folgte am 27. Februar an demselben Orte ein Ereigniss, das leicht grosses Unglück hätte anrichten können. Es fiel nämlich während des

vormittägigen Hauptgottesdienstes ein ziemlich grosses Stück Mauer von der Decke des hiesigen Kirchenchors. Eine ansehnliche Zahl Knaben befand sich im Chore, von denen jedoch glücklicherweise nur einer, und zwar nicht lebensgefährlich, von den herabstürzenden Steinen verletzt wurde. Auch in Neuenweg, Alt-Schopfheim, Murg, Wehr, Schönau, Basel, Zill, Oeflingen wird von ähnlichen, zum Theil heftigen Erdstössen gemeldet.

Eine andere Nachricht über dasselbe Erdbeben von Kirchhofen meldet, dass dort an demselben Tage Mittags $12._{18}$ ein kräftiger Erdstoss in der Richtung von SW. nach NO. unter eigenthümlichem Getöse verspürt worden sei.

Am 27. Februar: Gross-Gerau ($1._{57}$ und einige Minuten vor $8._{30}$ NM. heftig). Auch Mainz wurde erschüttert. (Es wird bemerkt, dass seit dem 20. Februar bereits 10 Erschütterungen und fast die doppelte Zahl an Rollen und Donner stattgefunden habe.)

Am 5. März fand zu Markdorf (Baden, $^1/_4$ Meile vom Bodensee) $10._{30}$ VM. eine ziemlich starke Erschütterung Statt. Es bewegten sich Bilder an der Wand, Vogelkäfige schauckelten und die Vögel wurden von den Hölzchen herabgeworfen.

Am 6. März Morgens 2 Uhr wiederholten sich die Bebungen an demselben Orte. Die Leute erwachten aus dem Schlafe und eilten erschrocken auf die Strasse. Ebenfalls an diesem Tage 11 VM. trat eine leichtere Bebung ein.

Ueber die weitern Bebungen theile ich einen Zeitungsartikel aus Gross-Gerau vom 19. März nachstehend vollständig mit: „Bekanntlich hat Professor Falb vor einiger Zeit das Programm für die Erdbeben von 1870 veröffentlicht, welches sich besonders rasch in solchen Gegenden verbreitete, die in der letzten Zeit von Erschütterungen heimgesucht waren und überall daselbst die Gemüther mit banger Besorgniss beim Herannahen der als verhängnissvoll bezeichneten Zeitpunkte erfüllte. Zwar hatte Falb nur allgemein für Europa prophezeit;

allein wenn irgendwo seine Theorie Anwendung finden konnte, so durfte man dies hier erwarten, wo die Erscheinung noch fortwährend im Gange ist. Eigenthümlich getheilt zwischen Furcht vor dem Verhängniss und zwischen dem Wunsche, dass der geheimnissvolle Nimbus der Prophezeiung, der so oft durch das ironische Lächeln der Zweifler verletzt wurde, triumphiren möge, erwartete hier der Mann des Volkes den 17. März, den ersten von Falb bezeichneten Erdbeben-Termin des laufenden Jahres. Seit dem 13. mehrten sich die leisen Donner und Rollen, am 14. und 15. waren manche derselben mit leisem Schüttern der Wände begleitet, in der Nacht des 16. wurden um 3 Uhr viele Leute aus dem Schlafe geweckt, indem sich die Donner bis gegen 4 Uhr in Zwischenräumen von drei bis zehn Minuten folgten und um 10 Uhr 30 Minuten rollte eine leichte Erschütterung durch Gerau, der um 11 Uhr 43 Minuten und des Mittags um 4 Uhr 41 Minuten zwei noch leichtere folgten. Der 17. brachte fast gar nichts und bis jetzt ruht die Erscheinung fast ganz. Die Steigerungsperioden unmittelbar vor den Neumonden des Januar und Februar waren bedeutend stärker, als diese der Falb'schen Prophezeiung, woraus wir nur auf den steigernden Einfluss, nicht aber auf die Verursachung der Erdbeben durch Sonne und Mond schliessen dürfen."

Von Friedrichshafen am Bodensee wird vom 18. März gemeldet, dass an diesem Tage frühe 5 Uhr 10 Minuten dort ein ziemlich starker Erdstoss verspürt worden sei, welchem gegen 7 Uhr ein zweiter, weit schwächerer folgte. Eine fernere Nachricht liegt von demselben Tage von Markdorf vor, nach welcher auch dort mehrere Erdstösse theilweise mit Getöse Morgens gleich nach 5 Uhr und 6 Uhr 45 Minuten verspürt worden sind.

Sehr merkwürdig sind die Erdbeben vom 26. Februar, 5., 6. und 18. März an der Schweizer Grenze und über derselben hinaus, welche wohl unbezweifelt in einer causalen Verbindung mit den Gross-Gerauer Erschütterungen stehen.

Ob mit dem 18. März das Gross-Gerauer Erdbeben-Phänomen von so sehr langer Dauer abgeschlossen sein wird, kann Niemand voraus sagen. Indessen wäre es doch möglich, dass die Ursache zu einem grossen Theile ihren Weg nach dem altbekannten Erdbebenbecken von Basel und seiner Umgegend gefunden und sich darin ausgebreitet hätte.

Im Allgemeinen ist von den Gross-Gerauer Erdbeben anzuführen, dass fast alle von einem unterirdischen donnerartigen Getöse begleitet gewesen sind, welches aber auch vielfach, wie es meistens bei Erdbeben der Fall ist, sich in den Zwischenzeiten der Ruhe vernehmen liess.

Die Zeitungen haben viel über die Zerstörungen an Gebäuden u. dergl. in Gross-Gerau berichtet. Es können dieselben sich nur auf die stärksten Bebungen vom 30. Oktober bis zum 3. November beziehen. Ich unterlasse, darüber nach den Zeitungsberichten Mittheilung zu machen, weil diese mehrfach übertrieben zu sein scheinen. Dagegen führe ich nachstehend an, was Ludwig in den citirten Mittheilungen beibringt, indem dieses nach seiner eigenen Untersuchung auf das richtige Maass zurückgeführt sein dürfte. Er sagt nämlich:

„Die Bewohner von Gross-Gerau waren grossentheils von der ungewöhnlichen Erscheinung so aus der Fassung gebracht, dass sie trotz der gleichzeitig wüthenden Stürme und heftigen Regen zum Theil in Nebengebäuden und Schuppen, unter improvisirten Hütten und selbst in Chaisen übernachteten, theils die Nächte wachend auf den Strassen zubrachten oder aus ihren meist hölzernen Wohnungen auswanderten, um Zuflucht in benachbarten Städten zu suchen. Die von diesen in Furcht und Schrecken Gesetzten über das Ereigniss gemachten Schilderungen sind mit der grössten Vorsicht aufzunehmen. Ich habe mich durch mehrmaligen Besuch der Lokalität überzeugt, dass kein einziges Haus nur einigermassen bedenkliche Beschädigungen erlitten; dass von einigen Schornsteinen (ich sah 4) oben nur die zu Gross-

Gerau übliche obere Bedachung aus Ziegeln oder Sandsteinplatten abgestossen und auf die Dächer herabgestürzt war, was wohl unter Mitwirkung der während der Zeit vom 30. Oktober bis zum 3. November herrschenden heftigen Sturmwinde erfolgt sein möchte. Die Risse in den Gebäuden, namentlich in der Kirche, sind zum Theil durch Austrocknen der Mauern und Fundamente schon längst entstanden und in einzelnen Fällen wohl nur durch die Erdbeben erweitert oder, indem der sie umgebende Bewurf in kleinen Stücken absplitterte, sichtbar geworden. Die Kirche ward 1868 bis 69 durch Anbau einer neuen hohen Aussenwand erweitert und da, wo der Neubau auf dem neuen Fundamente an den uralten anschliesst, entstand ein schwacher Riss, hervorgerufen durch Nachtrocknen und Zusammensetzen des neugelegten Fundamentes. An diesem Mauerrisse wenigstens tragen die schwachen Bodenschwankungen keine Schuld. Sehr viele solcher Risse im Bewurfe mögen schon längst vorher bestanden haben, blieben aber von den Bewohnern unbeachtet und wurden erst entdeckt, als man nach den Erderschütterungen darnach suchte."

Sodann verdient noch hier folgender Auszug aus einer Zeitungscorrespondenz von Wallerstädten (1/2 Meile von Gross-Gerau) mitgetheilt zu werden:

„Wie in Gross-Gerau, so sind auch hier Uhren stehen geblieben, Thürschellen angeschlagen, bewegliche Gegenstände in den Häusern umgeworfen, Bücher auf der Repositur verschoben worden, Schornsteine eingestürzt u. dergl. Den grössten Schaden aber haben das Pfarrhaus und die Kirche genommen. Das Chor der letzteren, ein späterer Anbau, hatte schon längs keine Bindung mehr mit dem Schiff; aber jetzt ist der trennende Riss bedeutend weiter geworden. In dem Bogen über dem Mittelfenster des Chors ist in Folge der Erschütterungen ein Stein ausgesprungen und das darauf ruhende Mauerwerk vielfach gerissen, so dass eine bedeutende Reparatur nöthig geworden ist. Die Pedalpfeifen der Orgel waren in eine schiefe Richtung gekommen; das ganze Werk ist arg verstimmt. Das Pfarr-

haus, ein erst vor 40 Jahren errichteter zweistöckiger massiver Steinbau, in seiner Anlage total verfehlt und schon vorher sowohl in den Aussenwänden als auch in den backsteinern Scheidewänden vielfach gerissen, ist jetzt so stark beschädigt, dass nach dem Gutachten des Baumeisters eine sofortige Niederlegung unvermeidlich geworden ist."

Nach einer Nachricht von Frankfurt vom 9. November ist bei dem Erdbeben am Dom von den Krönungen der Strebepfeiler ein grosser Stein herabgestürzt und durch das Dach der Steinmetzenhütte geschlagen.

Diese letztern Ereignisse an vielleicht sehr baufällig gewesenen Kirchen brauchen gerade keine sehr starken Erschütterungen vorauszusetzen, und sind vielleicht in dieser Hinsicht in dieselbe Kategorie zu setzen, wie die von Ludwig geschilderten geringen architektonischen Zerstörungen in Gross-Gerau selbst.

Die folgende Zeitungsnachricht von Heidelberg ist allerdings etwas problematisch; indessen glaube ich dieselbe doch nicht ganz unerwähnt lassen zu dürfen. Sie lautet:

„Heidelberg, 2. Dezember. In den zwischen hier und Wiesloch gelegenen alten Römer-Bergwerken haben die starken Erderschütterungen zu Anfang des vorigen Monats zu einem reichen Fund geführt. Sie haben eine mächtige Kalksteinwand eingestürzt und dadurch einen von Niemand geahnten uralten Gang eröffnet, in welchem sich nicht blos die unverkennbaren technischen Spuren des altrömischen Bergwerks-Betriebs, sondern auch eine Menge kohlensaure Zinkerze (Galmei) vorfanden, welche die Römer unbenutzt liegen gelassen hatten. Berg-Ingenieur Schmitt aus Westphalen, welcher im vorigen Frühjahre das alte verlassene Zinkbergwerk wieder erschlossen hat, vermehrte sofort die Zahl der Arbeiter, um die gefundenen Schätze zu Tage zu fördern."

Die Zeitungen haben auch erzählt, dass man Untersuchungen auf dem Terrain von Gross-Gerau vorgenommen habe, um die Frage zu beantworten, ob sich dasselbe

gesenkt habe. Solche Untersuchungen, die wohl schwierig sein mögen, sind wahrscheinlich in der Unterstellung einer andern Anschauung von der Genesis der Erdbeben gemacht worden, als die meinige ist (vergl. den Schlussabschnitt: Resultate, Vergleichungen und Folgerungen). Oeffentlich scheint nichts von dem Ergebniss jener Untersuchungen bekannt geworden zu sein.

Meteorologische Beobachtungen.

Nach meiner aus langer Beschäftigung mit den Erdbeben gewonnenen Ueberzeugung stehen dieselben mit keinem besondern Zustand der Atmosphäre, ihrem Druck, ihrer Temperatur, der Windrichtung u. s. w. in Beziehung. Dem entspricht auch die Aeusserung A. v. Humboldt's (Kosmos I. 213), „dass im Allgemeinen, was tief in dem Erdkörper vorgeht, durch keinen meteorologischen Process, durch keinen besondern Anblick des Himmels vorher verkündigt wird.“ Viele vergleichende Untersuchungen haben dazu den Beweis geliefert. Von besonderer Wichtigkeit neben andern bezüglichen literarischen Arbeiten sind die vergleichenden Beobachtungen der Erdstösse mit den gleichzeitigen Zuständen der Atmosphäre während 40 Jahren, welche Friedrich Hoffmann (Poggendorff's Annalen, Bd. 24, Seite 49) in Palermo angestellt hat. Ich theile zwar nachstehend eine Tabelle über die Barometer- und Thermometer-Beobachtungen von den Tagen mit, an welchen die beschriebenen Erdbeben auch in Bonn bemerkt worden sind. Sie kann aber nur zur Bestätigung der vorstehenden allgemeinen Ansicht führen.

Meteorologische Beobachtungen auf der Sternwarte der Königlichen Universität zu Bonn.

Die mit gesperrter Schrift gedruckten Zeiten sind die Tage, an welchen in Bonn eine Bebung bemerkt wurde.

Zeit.	Barometer auf 0° reduz. um 1 Uhr NM.	Temperatur um 1 Uhr NM.	Temperatur.	
			Minim.	Maxim.
16. Novbr. 1868.	28″ 1‴,09	1°,0	— 3°,4	1°,4
17. Novbr. 1868.	28″ 1‴,58	5°,0	+ 0°,6	5°,2
18. Novbr. 1868.	28″ 2‴,48	6°,0	+ 3°,1	5°,7
16. März 1869.	27″ 7‴,78	1°,2	— 0°,7	1°,7
17. März 1869.	27″ 6‴,90	4°,9	— 1°,3	4°,9
18. März 1869.	27″ 10‴,09	6°,7	+ 0°,8	7°,1

1. Oktbr. 1869.	27" 11''',48	11°,9	+ 9°,9	14°,2
2. Oktbr. 1869.	27" 10''',27	16°,6	+ 7°,5	17°,0
3. Oktbr. 1869.	27" 9''',57	13°,5	+ 9°,9	13°,8
30. Oktbr. 1869.	27" 11''',81	2°,4	— 1°,9	3°,3
31. Oktbr. 1869.	28" 1''',76	2°,9	+ 0°,9	3°,8
1. Novbr. 1869.	28" 1''',34	6°,6	+ 2°,4	6°,9
2. Novbr. 1869.	28" 1''',26	9°,6	+ 5°,1	9°,5
3. Novbr. 1869.	27" 8''',58	7°,9	+ 7°,0	8°,8

Aussergewöhnliche Störungen sind zur Zeit unserer Erdbeben am Magnetometer nicht bemerkt worden.

Die von Ludwig mitgetheilten meteorologischen Beobachtungen enthalten keine Barometerstände, sondern blos die Temperaturen und die Quantitäten der atmosphärischen Niederschläge. Ihren Wiederabdruck musste ich daher für überflüssig halten.

Erdbeben-Chronik.

Diejenigen Gebiete des Rheins und seiner Umgebungen, welche in der Periode der Jahre 1868, 1869 und 1870 von Erdbeben betroffen wurden, sind auch früher verhältnissmässig sehr oft solchen Phänomenen ausgesetzt gewesen; glücklicherweise waren sie meist von mässiger Intensität. Sehr ausnahmsweise ist es sogar, dass die Erdbeben der letzten Jahre, von dem Centralpunkt Gross-Gerau ausgehend, eine so lange Zeit, immer sich wiederholend, angehalten haben. Sehr bald verwischen sich die Erinnerungen an die leicht vorüber gegangenen Erdbeben, kömmt dann aber wieder eine Bebung vor, so wird sie leicht als etwas ganz Ausserordentliches betrachtet, die fernländischen schrecklichen Erdbeben-Zerstörungen und Unglücke vergegenwärtigen sich dem Gedächtniss und selbst ernstliche Befürchtungen knüpfen sich an die mässigen Schüttelungen des heimischen Bodens, obgleich die Geschichte lehrt, dass in der Reihe der letzten Jahrhunderte die erfolgten Bebungen keine grosse Kraft gehabt und nur selten geringe Zerstörungen angerichtet haben.

Um aber den Beweis zu führen, wie sehr und wirklich auffallend frequent die Erderschütterungen in unseren rheinischen Gebieten sind, fertigte ich einen gedrängten Auszug aus den allgemeinen Erdbeben-Chroniken, welche wir von den fleissigen Sammlern Keferstein[1]), von Hoff[2]) und Alexis Perrey[3]) besitzen. Die ältern

1) „Zeitung für Geographie, Geologie und Naturgeschichte des Innern der Erde, herausgegeben von Ch. Keferstein." VII. Stück, Jahrgang 1828. Weimar, 1828.

2) „Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche von K. E. A. von Hoff," IV. u. V. Theil. Gotha 1840 und 1841. Auch unter dem besondern Titel: „Chronik der Erdbeben und Vulkan-Ausbrüche," zwei Theile.

3) Perrey schrieb zwei Memoiren; eines über die Erdbeben

Chroniken dieser Art waren bereits von den genannten Verfassern in die ihrigen aufgenommen, daher war ihre Berücksichtigung hier unnöthig. In diesen Auszug habe ich in chronologischer Folge alle Erdbeben verzeichnet, welche jene Gebiete betreffen; ich bin dabei in Bezug auf ihre geographische Ausdehnung noch etwas weiter gegangen, und habe den ganzen Schwarzwald und Strassburg noch mit aufgenommen. Im Ganzen liessen sich aber nach den collektiven geographischen Bezeichnungen die Gebiete nicht scharf scheiden. Von anderer Seite sind manche Erdbeben, welche in unser Gebiet fallen können, nicht berücksichtigt worden, weil in den Chroniken mehrfach blos ganze grössere Länder genannt werden, z. B. Deutschland oder Deutschland, Frankreich, Holland u. s. w., selbst sogar ganze Welttheile, und daher nicht ermittelt werden konnte, ob auch unser specielles Rheingebiet mit begriffen sei. Hätte ich die Nachrichten dieser Art noch mit aufnehmen können, so würde die Liste der Erdbeben noch viel grösser geworden sein. Dann aber habe ich den Auszug noch sehr vervollständigt durch Nachrichten, welche ich aus andern guten Quellen sammelte und durch diejenigen Erdbeben, welche ich selbst beschrieben hatte, und zwar letztere mit den vollständigen Citaten. Auf die Anführung sämmtlicher ursprünglichen Quellen habe ich verzichten müssen, da sie mir nur sehr theilweise zu Gebote standen.

Wenn man einen Blick in den nachstehenden Auszug wirft, fällt zunächst auf, dass aus vielen Jahrhunderten von Christi Geburt ab durch das Mittelalter bis hoch herauf nur sehr wenige Erdbeben verzeichnet sind. Nachrichten über rheinische Erdbeben vor unserer Zeitrechnung sind gar nicht erhalten. Die Ursache davon liegt

---

in Frankreich, Belgien und Holland, und das andere über diejenigen des Rheinbeckens, welche beide benutzt werden mussten, da darin die geographischen Verhältnisse nicht gehörig getrennt sind. Diese Abhandlungen sind enthalten in „Mémoires couronnés publiés par l'Academie Royal des sciences et des belles lettres de Bruxelles." Tome XVIII. et XIX. Bruxelles 1845 und 1847.

keineswegs darin, dass sich früher nur eine geringere Anzahl von Erdbeben ereignet hat, sondern dass solche Ereignisse früher nur sparsam aufgezeichnet wurden, und überhaupt auf Naturerscheinungen, wenn sie nicht sehr auffallend waren und in irgend einer Weise in das Leben der Menschen störend eingriffen, wenig Aufmerksamkeit gerichtet war. Es sind daher die fraglichen Beobachtungen höchstens von den beiden letzten Jahrhunderten einigermassen reichlich, aber gewiss auch nicht ganz vollständig. Unbezweifelt ist von manchen Erdbeben gar keine Kunde erhalten, und von andern mag die etwa darüber vorhandene literarische Quelle den Sammlern entgangen sein, besonders weil sie in der jüngern Zeit oft nur in leicht vergänglichen Zeitblättern besteht.

In den letzten beiden Jahrhunderten steigt die Anzahl der verzeichneten Erdbeben von Jahrzehnt zu Jahrzehnt, welches nicht in ihrer zunehmenden Häufigkeit liegt, sondern in den fleissigern Aufzeichnungen. Dass sehr oft in dem Verzeichnisse nur grössere Städte genannt sind und viel weniger die ganzen Erschütterungsgebiete angegeben werden, erklärt sich dadurch, dass die Nachrichten meist von den Städten ausgehen. Es versteht sich von selbst, dass die Bebungen nicht blos auf diese beschränkt waren. Ueberhaupt fehlt noch Vieles an der erschöpfenden Vollständigkeit, die aber auch nicht zu erlangen ist.

Die Städte Aachen, Köln, Bonn, Koblenz, Wiesbaden, Mainz, Frankfurt, Darmstadt, Mannheim, Heidelberg, Carlsruhe, Freiburg, Strassburg und ihre Umgegenden spielen in dem Verzeichniss eine sehr vorwaltende Rolle, welches besonders hervorgehoben zu werden verdient.

Uebrigens spricht der Auszug seine Tendenz in sich selber genugsam aus.

Zur Vollständigkeit alles dessen, was sich auf unsere Erdbeben beziehen kann, wäre vielleicht noch zu wünschen gewesen, auch eine vollständige Uebersicht derjenigen Erdbeben zu geben, welche sich anderwärts und in sehr zahlreichen weit entfernten Ländern in unserer

Erdbebenepoche der Jahre 1868, 1869 und 1870 ereignet haben. Dazu aber liegen mir zur Zeit die Nachrichten nicht hinreichend vor, und habe ich nur einige derselben berücksichtigt. Da aber Professor C. W. C. Fuchs in Heidelberg bereits einen Bericht über die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1868 in dem „neuen Jahrbuch der Mineralogie etc. von G. Leonhard und H. B. Geinitz," Jahrgang 1869 Seite 686 f. mitgetheilt hat, so ist zu hoffen, dass dieser fleissige Verfasser auch eine gleichartige Uebersicht für die Jahre 1869 und 1870 bearbeiten wird.

Es folgt die kurzgefasste lokale Erdbeben-Chronik des Rheingebietes.

801 nach Christus. 31. März oder 30. April. Grosses Erdbeben in Italien, Frankreich und am Rhein, wodurch bedeutende Zerstörungen angerichtet wurden.

803. Erdbeben zu Aachen.

823. Gegen Ende des Jahres. Erdbeben zu Aachen. „Le palais à Aix-la-Chapelle croula par le mouvement de terre et granz temoutes furent oï par nuit" Nach Dom Bouquet la grande collection des historiens des gaules.

829. Gegen Ostern. Erdbeben in der Schweiz und Deutschland, wobei zu Aachen die Liebfrauenkirche sehr beschädigt wird.

838. 18. Februar Abends. Erdbeben in Lauresheim bei Mainz, Speyer, Worms und in pago Lobadunensi.

841. 2. Juni. Zu Würzburg erfolgten mehr als 20 Stösse.

855. 1. Januar. Erdbeben (20 Stösse) zu Mainz, Worms und vielleicht Würzburg.

858. 1. Januar. Heftiges Erdbeben in verschiedenen Gegenden, hauptsächlich in Mainz, wo die Albanskirche zerstört wird.

— 25. Dezember. Zahlreiche und heftige Erschütterungen zu Mainz.

859. Ohne Tag und Stunde. Erdbeben zu Mainz.

870. 3. Dezember. Erdbeben zu Mainz.

872. 2. Dezember. Ebenda. Starke Zerstörung.

880. 1. Januar. Mainz.
881. 30. Dezember. Starke Erschütterung zu Mainz.
882. 29. Dezember. Ebenso. (Wahrscheinlich identisch mit dem Vorigen.)
885. Zerstörung der Albanskirche zu Mainz durch ein Erdbeben, (vergl. das Jahr 858 und damit vielleicht identisch).

(Die Jahrbücher des Lambert von Hersfeld, nach der Ausgabe der Monumenta Germaniae übersetzt von L. S. Hesse. Berlin 1855, enthalten eine Notiz, die zwar streng genommen nicht hierher gehört, aber doch ihre Stelle hier finden mag, da sich vielleicht anderwärts eine historische Erklärung dafür finden könnte. Sie lautet: „991 starb die Kaiserin Theophanu. Feuer stieg vom Rheine auf (Juni 15) und verzehrte die nächsten Weiler.")
1070. 11. Mai. Erdbeben zu Köln und Umgegend.
1080. 1. Dezember. Starkes Beben zu Mainz.
1081. 26. März oder April. Erdbeben in Deutschland, besonders Mainz; mit unterirdischem Brüllen. Auch in Krain und England.
1088. 12. Mai. Thüringen und Hessen.
1112. 3. Januar. Erdbeben im südlichen Deutschland, Rothenburg am Neckar zerstört.
1122. 11. Januar. Zu Köln starkes Erdbeben, auch in Italien.
1138. 5. Juni. Zu Würzburg 20 Erdstösse.
1146. Zu Mainz 15 Erdstösse in 24 Stunden. Auch in der Schweiz, Portugal und anderen Gegenden Europa's.
1221. 25. Dezember bis 1222 11. Januar. Erdstösse von Italien anfangend treffen nach und nach die Lombardei, Tyrol, Deutschland, besonders Köln, wo Häuser und Thürme einstürzten.
1289. Erdbeben am Rhein und überhaupt in Deutschland, Einstürze beim Bau des Münsters zu Strassburg.
1304. 3. Oktober. Die Klostergebäude der Abtei Laach durch ein bedeutendes Erdbeben erschüttert.
1318. September. Lang anhaltendes Erdbeben in Köln.

1348. 6. Februar. Starkes Erdbeben zu Frankfurt am Main.

1355. Im September zu Strassburg und Basel. Grosse Gebäude wurden umgeworfen.

1356. 18. Oktober. Starkes Erdbeben am Oberrhein, Strassburg und Basel. Bei Rothenburg a. d. Tauber soll dadurch ein Wildbad entstanden sein.

1356. Ohne Angabe des Tages. Durch ein grosses Erdbeben stürzten im Moselthal viele Gebäude zusammen.

1357. 14. Mai. Erdbeben zu Strassburg und im ganzen Elsass bis Basel. Kirchen und Häuser wurden zerstört.

1475. 24. August. Erdbeben zu Frankfurt am Main.

1528. Erdstösse zu Mainz.

1556. 15. Januar. Erdbeben zu Strassburg.

1565. Nachts 7.—8. Februar. Erdbeben am Hunsrücken, an der Mosel und am Rhein.

1570. 6. Dezember. Zu Strassburg und Speier.

1571. 19. Februar. Leichter Erdstoss zu Basel, Strassburg und im ganzen Elsass.

1574. Erdbeben in Offenbuug, welches die Stadtmauern sehr beschädigte.

1577. Ohne Tag und Stunde zu Strassburg und Hagenau.

1580. 6. April. Heftiges Erdbeben in Frankreich, England, Belgien und Holland bis Köln.

1580. 1. Mai. Erdbeben in England, den Niederlanden bis Köln.

1588. Bedeutendes Erdbeben zu Gross-Gerau.

1592. 11. Februar. Starker Sturm zu Frankfurt am Main. Einige wollen behaupten, es sei ein Erdbeben dabei gewesen.

1595. Im Juni im Moselthal. Dieses heftige Erdbeben, welches die Umgebungen von Laach, Uelmen, Bertrich u. s. w. erschütterte, war besonders in Alf an der Mosel fühlbar. Felsen spalteten, eine halbe Stunde von Alf sprudelte heisses Wasser. Wohl die Thermalquelle von Bertrich.

1601. 8. Februar. Starkes Erdbeben zu Frankfurt am Main.

1601. 7.—8. September Nachts. Erdbeben in Centraleuropa, Strassburg, Speier, Frankfurt, Köln und an mehreren Orten in Hessen.

1602. 8. September. Erdbeben in Frankfurt am Main.

1612. Vom 8. November bis 7. Dezember fast täglich Erschütterungen an der Bergstrasse, am Rhein abwärts bis Westphalen, besonders zu Bielefeld und am Schlosse Sparemberg empfunden.

1619. 19. Januar zwischen 6 und 7 Uhr Morgens. Erdbeben westlich von Frankfurt am Main, zu Königsberg, Kronberg, Wiesbaden, Reiffenberg, bis Boppard, St. Goar und Oberwesel. Der kleine Fluss Nidda, unweit Frankfurt, soll eine Zeit lang aufgehört haben zu fliessen (?).

1620. 19. Februar. Erdbeben in Oesterreich und längs dem Rhein, bei Boppard, St. Goar, in Nassau (Wiesbaden) und Hessen.

1623. 29. November. Erdbeben in der Pfalz.

1624. 29. November. Desgleichen. (Vielleicht mit dem Vorigen identisch.)

1626. Im Januar. Erdbeben in der Bergstrasse und zu Worms.

1631. 20. August. Starkes Erdbeben in Wiesbaden.

1640. 4. April. 3—4 Uhr Morgens. Erdbeben in Belgien, Niederlanden, Theilen von Westphalen, Lothringen, Frankfurt am Main.

1642. 18. November. Erdstösse zu Darmstadt, Speier, Worms, Mainz, Frankfurt, Köln.

1653. 9. Januar. Erdbeben zu Frankfurt am Main.

1655. Gegen Ende März. Erschütterung von Strassburg und im Würtembergischen.

1655. 3. Juli. Erdbeben zu Frankfurt am Main.

1668. 14. Dezember. 12—1 Uhr Mittags. Ein „kleines Erdbeben“ zu Frankfurt am Main.

1669. 14. September 3 Uhr 30 Minuten Morgens in Strassburg und Basel.

1673. Im März. Erschütterung zu Düsseldorf. Auch zu

Kloster Nonnenwerth und Rolandseck (2 Meilen von Bonn); viele Schornsteine und Mauern stürzten ein.

1673. 23. Oktober. Schwaches Erdbeben zu Nonnenwerth und Rolandseck bei Bonn.

1681. 18. Januar. Erschütterung zu Mainz, Wiesbaden, Frankfurt und Hanau. Das Erdbeben brach das sehr dicke Eis des Mains in Stücke und sprengte die Erde auseinander, that aber keinen sonderlichen Schaden.

1682. 16. Januar. Erdbeben zu Trübenhausen in Hessen.

1682. 4. Mai Abends 7 Uhr. Erdbeben zu Frankfurt am Main.

1682. 13. Mai 2 Uhr Morgens starkes Erdbeben in Frankreich, hat auch Strassburg berührt.

1690. 24. November $3^3/_4$ Uhr Abends. Zwei Erdstösse in Giessen.

1690. 4. oder 5. Dezember gegen 3 und 7 Uhr Abends. Erderschütterungen in einem grossen Striche Deutschlands und der Schweiz. Auch in Strassburg, Heidelberg und Frankfurt am Main u. s. w.

1690. 8. Dezember. Erdbeben in Giessen.

1690. 18. Dezember. Erschütterung in Köln.

1691. 19., 20. und 21. Februar. Erdbeben in Siebenbürgen, Venedig, Basel, Laybach, Saarlouis, Mainz, Wiesbaden, Frankfurt am Main, Hanau, dem Neckar entlang am stärksten zu Metz. Bäume wurden entwurzelt, die Erde aufgerissen.

1692. 18. und 20. September. Erdbeben in Brabant (am stärksten), Holland, Frankreich, Schweiz, Mainz, Wiesbaden und Frankfurt am Main. Stark am 18. September Nachmittag 2—3 Uhr und gegen Abend zu Nonnenwerth bei Bonn und am 20. September Morgens um 9 Uhr ebenda.

1692. 1. oder 2. Oktober Morgens 3 Uhr. Starkes Erdbeben zu Nonnenwerth bei Bonn.

1692. 28. Oktober Morgens 6 Uhr. Starkes Erdbeben zu Nonnenwerth bei Bonn.

1692. 28. Oktober. Frankfurt a. M. Vielleicht das Vorige.

1693. 16. Dezember 1 Uhr Mittags. Erschütterung zu Frankfurt am Main, Wiesbaden und in Rheinfels.
1699. Im Januar. Erdstösse in der Schweiz, am Rhein und Main bis Hamburg.
1703. 6. Mai. Leichtes Erdbeben zu Frankfurt und Hanau.
1704. 30. Januar Abends 6—7 Uhr. Erschütterung zu Frankfurt am Main.
1707. 16.—17. Februar Nachts. Erdbeben zu Frankfurt am Main.
1727. 12. Mai Morgens 6 Uhr. Starker Erdstoss zu Wiesbaden und Frankfurt am Main; richtete einige Zerstörungen an.
1728. Im Februar. Erdstösse zu Epstein, 3 Meilen von Wiesbaden.
1728. 3. August zwischen 4 und 5 Uhr Abends. Ererschütterungen in der Schweiz und in Deutschland in dem Landstrich zwischen Worms, Mainz, Frankfurt, Offenbach, Hanau und Aschaffenburg. Es wurden fünf Erschütterungen wahrgenommen, wobei die Glocken zu Bern fünfmal anschlugen. In Strassburg empfand man am folgenden Morgen 1 Uhr noch eine Bebung.
1733. 18. Mai 2 Uhr Mittags. Drei Erdstösse in Franken, zu Frankfurt, Offenbach, Hanau, Giessen, Butzbach, Darmstadt und Mainz; im letztgenannten Orte war die Erschütterung am stärksten, so dass die Glocken anschlugen und Schornsteine umfielen.
1735. 7. August. Mehrere Erschütterungen in Frankfurt am Main, Mainz und Köln.
1736. (Ohne Datum.) Erdbeben in Wiesbaden.
1737. Vom 11. bis 28. Mai 67 starke Stösse mit Getöse zu Karlsruhe.
1755. 1. November das grosse Erdbeben zu Lissabon, dessen Wirkungen sich auf ganz Europa, Theile von Afrika und Amerika erstreckte. Im Rheingebiet hat es sich an diesem Tage nur schwach gezeigt, im Dezember 1855 und im Januar und Februar 1856 aber bedeutend stärker. Es soll (ob

gerade am 1. November 1855 oder später?) der Laacher See in seinem Wasserstande sechs Fuss gefallen sein.

1755. 18. November. Längs dem Rhein und im Breisgau. Leichte Bebung.

1755. 9. Dezember. Erdbeben zu Hüningen, Ansbach, Schaffhausen, Strassburg.

1755. 13. Dezember zwischen 2 und 3 Uhr Abends zu Strassburg, Hüningen u. s. w.

1755. 19. December zu Stuttgart, Augsburg, Ulm, im Breisgau und längs dem Rhein.

1755. 26. Dezember 11¾ Uhr Abends längs dem ganzen Rhein, namentlich zu Köln, Bonn, Cleve, Düren, Aachen, Burtscheid, Jülich, Mastricht, in der Champagne. In der Rheingegend schwach. Auch ein Stoss zu Mannheim.

1755. 27. Dezember Nachts in der Eifel, der Gegend von Montjoie, Niedeggen und Eschweiler stark, in Köln zwischen 4 und 5 Uhr Abends.

1756. 12. Januar. In Aachen, Burtscheid, auch im sächsischen Erzgebirge.

1756. 26. Januar 3 Uhr 56 Minuten Morgens zu Düren, Bonn und Köln starke Erderschütterung.

1756. Vom 1. bis 16. Februar Erdstösse in der Gegend von Düren.

1756. 18. und 19. Februar in den Alpen, in Frankreich und Holland, fast in ganz Belgien und in Deutschland, zu Brüssel, Mons, Namur, Lüttich, Mastricht, Utrecht, Amsterdam, Aachen, Düren, Düsseldorf, Köln, Bonn, Worms, Mainz, Wiesbaden, Hanau, Darmstadt, Cassel, Wetzlar, Paderborn, Arnsberg, Osnabrück, Cassel, Gotha, Nürnberg, Erlangen u. s. w. Zerstörungen an Gebäuden zu Köln, über 100 Schornsteine stürzten ein. In Aachen starke Zerstörung an Gebäuden, über 100 Schornsteine stürzten ein, Gewölbe zerrissen, Wasserquellen versiegten. Die Mineralquellen von Aachen sollen reicher an mineralischem Gehalt geworden sein. Die folgende Nachricht möchte in der ganzen Wahrheit etwas zweifelhaft

sein. „In einem Walde, eine Stunde von dem Hause Merödgen und eben so weit von Eschweiler, wurde die Oberfläche der Erde in einem Umkreis von etlichen 100 Schritten theils zerspalten, theils verschlungen; die darauf stehenden Bäume versanken oder wurden ausgeworfen und von ihrer Stelle gerückt, und es bildete sich an dieser Stelle ein kleiner See, den man für unergründlich hielt."

1756. Vom 14. bis 20., 23. und 28. Februar, und 1., 2., 7., 11., 16., 19., 24., 25., 26., 27. und 30. April, 30. Mai, 2., 19. Juni, 10. und 25. Juli, 1., 18. und 23. August leichte Erschütterungen in der Gegend von Düren, begleitet von unterirdischem Donner, wahrscheinlich auch in grösserer Verbreitung[1]). Eine anderwärts angezeigte Erschütterung am 3. Juni in Belgien, Aachen und Köln gehört sicher in diese lange Erdbeben-Periode, um so gewisser, als dabei auch Düren genannt wird.

1756. 3. Juni zu Aachen, stark zu Düren, Sittart, Mastricht, im Limburger Lande und zwischen Maas und Rhein.

1756. 19. November 3 Uhr Morgens. Erdstoss zu Köln, Bonn, Malmedy und in dem zwischen Maas und Rhein gelegenen Landstriche.

1759. (Ohne Datum). Starkes Erdbeben in Aachen.

1760. 20. Juni gegen 11 Uhr Morgens. Leichter Erdstoss zu Brüssel, Köln und an andern Orten.

1762. 21. oder wahrscheinlicher 31. Juli 1 Uhr Nachmittags. Ein Erdstoss zu Bonn, vorher unterirdisches Geräusch. Gegen Mitternacht dasselbe Geräusch mit neuen stärkeren Stössen; sie dauerten 30 Sekunden.

1762. 1. August. Zwei neue Stösse daselbst.

1767. 15. April zwischen 2 und 3 Uhr Morgens zu Gernsheim (Hessen-Darmstadt) zwei starke Stösse mit Getöse.

---

1) Vergl. die Nachrichten, mitgetheilt von Nöggerath in Schweigger's Jahrbuch der Chemie und Physik, Band XXIII. Seite 57 u. f.

1767. 22. Juni 3 Uhr 9 Minuten Morgens. Starker Erdstoss zu Köln und im ganzen Clever Lande.

1770. 9. Juni 10 Uhr 58 Minuten. Wiederholte Erdstösse zu Köln.

1774. 10. September 4 Uhr 30 Minuten. Leichter Stoss zu Strassburg.

1776. 28. November 3 Uhr 15 Minuten. In Mannheim zwei starke Stösse von Nordwest nach Südost, wodurch die Glocken anschlugen und Häuser einstürzten.

1776. 19. Dezember. Erdstoss zu Speier.

1778. 2. April. Erderschütterung zu Mannheim.

1779. 5. Dezember. Erdbeben zu Bergen, zwischen Frankfurt und Hanau.

1780. 25. Februar zwischen 12 und 1 Uhr und 26. und 27. Februar. Mehrere verschiedenzeitige Erdstösse zu Coblenz, Boppard, Wiesbaden, Marxburg bei Braubach, Frankfurt am Main, Weilburg, Limburg an der Lahn, Wetzlar u. s. w.

1783. 5. April. Erdstösse zu Mannheim.

1784. In Sachsen, Böhmen, am Rhein (bei Strassburg) und in den Pyrenäen.

1784. 14. Mai. Grosses Erdbeben in Calabrien, Sicilien, Italien, Frankreich, am Rhein und in Böhmen.

1784. 5. Juni 12—1 Uhr Mittags. Erdstoss zu Caub, ebenso 6 Uhr Abends. Auf dem Schlosse Guttenfels und auf der Pfalz bei Caub wurde derselbe noch stärker empfunden.

1784. 5.—6. September Nachts. Zwei starke Stösse zu Rheinfels.

1784. 12. November. Heftige Erdstösse im Bisthum Speier.

1784. 29. November. Erdstösse zu Strassburg und an mehreren Orten des Elsasses.

1785. 2. April 4 Uhr 20 Minuten Morgens. Starker Stoss zu Darmstadt, auch zu Mainz verspürt.

1785. 2. zum 3. April Nachts. Einige Erdstösse zu Mainz.

1785. 3. auf den 4. November Nachts und 4. November Nachmittags sind zu Büttelborn und im Ried bei Darmstadt heftige Erdbeben vorgekommen.

1786. 10. März. Erdstösse in der Pfalz.
1786. 18. oder 28. März. Mehrere Erdstösse zu Bonn und Umgegend.
1786. 22. April 8½, 10 und 11 Uhr. Mehrere Erdstösse zu Bonn und Umgegend.
1786. 10. Juli. Erdbeben zu St. Goar.
1786. 24. Juli 12 Uhr 8 Minuten Mittags. Erdstoss zu Bonn.
1786. 25. August. Erderschütterung zu Mainburg in der Pfalz.
1787. 3. und 4. November Morgens 3 Uhr und 6 Uhr. Erderschütterungen in der Main- und Neckargegend. Am 3. 8 Uhr Abends zu Gräfenhausen im Würtembergischen, im Schwarzwalde, am 4. zu Heidelberg, Mannheim, Darmstadt, im Kreise Gross-Gerau, an der Bergstrasse, zu Frankfurt und Hanau.
1788. 17. Juli. Erschütterung zu Munzingen im Badenschen.
1788. 12. August. Starkes Erdbeben auf dem Hunsrücken.
1788. 29. Oktober gegen 11 Uhr Abends. Starker Erdstoss zu Darmstadt.
1788. 9. November. Erdbeben im Darmstädtischen.
1788. 23. Dezember, 2 Uhr Morgens und etwas vor 7 Uhr Abends. Erderschütterungen zu Mainz und Frankfurt.
1789. 18. und 20. Januar. Erdstösse zu Erfurt, Mainz, Frankfurt, Giessen, Laubach und Köln.
1789. 13. Juni 9 Uhr Abends. Zwei ziemlich starke Erdstösse zu Mannheim.
1789. 16. Juni. Erderschütterung zu Mannheim und Oggersheim.
1790. 5. zum 6. März Nachts. Zu Griesheim im Darmstädtischen drei heftige Erschütterungen, von denen die letzte, 4 Uhr Morgens, die stärkste war und auch zu Darmstadt und im Odenwalde empfunden wurde.
1791. 24. Januar 8½ Uhr Abends. Zu Darmstadt ein

leichter Erdstoss, welchem an dem darauf folgenden Morgen um 4 Uhr ein zweiter folgte.

1793. 12. Dezember. Im Darmstädtischen eine von heftigem Rasseln begleitete Erschütterung.

1795. 23. September Nachmittags 4 Uhr. Zu Obercassel bei Bonn eine Erderschütterung.

1799. 21. zum 22. Februar Nachts. Zu Frankfurt am Main, Giessen und vielleicht Düsseldorf.

1801. Nachts vom 10. auf 11. September. Erschütterungen zu Neubreisach und Colmar.

1802. 1. Januar 7¼ Uhr Morgens. Zu Strassburg Erderschütterung.

1802. 2. Januar 6 Uhr 45 Minuten Morgens. Erderschütterung daselbst.

1802. 23. Januar Abends. Ebenfalls zu Strassburg.

1802. 15. Mai 7 Uhr Morgens. Heftiger Erdstoss im Darmstädtischen.

1802. 7. Juli. Ein Erdstoss zu Strassburg.

1802. 8. oder 11. Juli 9 Uhr 53 Minuten Abends. Starker Stoss zu Strassburg.

1802. 11. und 12. September und in der Nacht vom 14. zum 15. zu Strassburg einige starke Erdstösse.

1802. 23. Oktober $7_{.30}$ Morgens und 24. Oktober. Zu Strassburg ein starker Erdstoss.

1802. 8. bis 9. November zu Strassburg. Erschütterung ohne Getöse, welche Risse in einige Gewölbe machte.

1802. 18. Dezember. In Schwaben und den Niederlanden, besonders Rotterdam.

1802. 23. zum 24. Dezember Nachts. Zu Mainz ein leichtes Erdbeben.

1805. 9. Mai. Zu Strassburg, Bischweiler und Hagenau eine leichte Erschütterung.

1806. 14. Juli. Erdstösse zu Neuwied, zu Lahr und Umgegend.

1807. 19.—20. Februar. Erdbeben zu Darmstadt.

1807. 14. Juli. Zu Lahr in Schwaben.

1807. 11. September 8½ Uhr Abends. Heftiger Erdstoss zu Neuwied mit Geräusch. Bewegung des Rheines. Die Fische sprangen aus dem Wasser. Gegen

Mitternacht zweiter Stoss. Ein dritter weniger heftiger um 3 Uhr.

1807. 22. Dezember 3 Uhr Morgens. Zwei Stösse zu Düsseldorf und Umgegend; vorher ein starkes, rasselndes Geräusch.

1808. 27. März 5 Uhr 15 Minuten. Starkes Beben zu Strassburg.

1809. 2. Juli $2._{30}$ und $5._{30}$ Morgens. Zu Düsseldorf und Umgegend zwei Stösse; vorher rasselndes Geräusch.

1812. 13. Mai 1—2 Uhr Nachmittags. Zwei Stösse zu Zülpich bei Köln, wodurch einige alte Mauern und Möbel umstürzten. Dieses Erdbeben wurde nur in einem Umkreis von 2 Meilen verspürt.

1812. 18. November 7¹/₄ Uhr Morgens. Ein Erdbeben zu Bonn und im Siebengebirge.

1818. 4.—5. November Nachts. Leichter Stoss zu Aachen. Nach Sonnenaufgang zweiter Stoss; gleich darauf ein dritter mit donnerartigem Geräusch.

1821. 1. April. Auf dem Schwarzwalde.

1821. 25. Dezember 8¹/₂ Uhr Abends. Leichter Stoss zu Mainz.

1822. 7. Oktober im Murgthale im Schwarzwalde.

1822. 23. November. Erdstösse zu Heidelberg und Mainz.

1822. 25. November 3 und 5 Uhr Morgens. Zwei Stösse zu Sulz und Heidelberg.

1822. 26. November zu Bühl, Nördlingen, Stuttgart, Steinbach, Sinzheim, Carlsruhe.

1822. 28. November Morgens 10 Uhr 50 Minuten. Zu Strassburg, Kehl, Bühl, Steinbach, Einzheim im Schwarzwalde, Tübingen, Stuttgart, zu Carlsruhe, Heidelberg, Speier. (Vielleicht Verwechselung mit dem Vorigen.)

1822. 28. November Nachts 12 Uhr 30 Minuten. Zu Mainz und besonders am Rhein.

1823. 4. Februar. Erdstösse zu Emskirchen, in den Maingegenden und bei Leipzig.

1823. 17. Februar. Im Murgthal im Schwarzwald.

1823. 11. November 5¹/₂ Uhr Abends. Zu Freiburg im

Breisgau, Strassburg, Krezingen, Schlettstadt, Gundelfingen und Vörstätten.

1823. 16., 17. und 24. November. Starke Erschütterungen zu Freiburg, am Kaiserstuhl (Amoltern, Endingen, Breisach u. s. w.).

1823. 21. November 9 Uhr 30 Minuten Abends. Starkes Erdbeben zu Freiburg, Breisach, Strassburg, Kenzingen und Schlettstadt (wohl zu derselben Periode mit dem vorigen gehörig).

1823. Im Dezember. Erdstoss zu Mülheim am Rhein.

1824. 5. März $11^1/_2$ Uhr Morgens. Kenzingen in Baden.

1824. 31. März 4 Uhr Abends. In Burg und längs der Wupper, Kreis Lennep, Regierungsbezirk Düsseldorf.

1824. 29. Oktober zu Mülheim und Umgegend im Baden'schen.

1824. 30. Oktober zu Hutach, Hornberg, Schramberg im Badenschen (vielleicht identisch mit dem vorigen).

1824. 13. oder 14. November ein Stoss zu Mainz.

1824. 22. oder 23. Dezember. Zu Alfter bei Bonn zwei starke Stösse.

1825. 2. Februar. Erderschütterung in Bonn.

1825. 17. August 10–11 Uhr Morgens. Mehrere Erdstösse zu Niederbeerbach in Hessen-Darmstadt.

1825. 23. Dezember gegen 5 Uhr Morgens. Zu Strassburg, Kehl, Sundheim, Kork, Offenburg, längs dem Gebirge der Murg und des Neckars bis Mannheim.

1827. 18. März in der Gegend von Mainz.

1828. 23. Februar zwischen 8 und $8^1/_2$ Uhr Morgens. Erdbeben in Belgien, an Maas, Rhein, Mosel und Ruhr, namentlich zu Aachen, Köln, Bonn, Linz, Remagen, Coblenz, Düsseldorf, Crefeld, Mörs, Cleve, Elberfeld, Schwelm, Bochum, Dortmund, Soest. Verbreitung gegen Süden: Zeltingen, den Hunsrücken und Trier, Longyon und sogar Comercy an der obern Maas; im Südwest und West: Avennes, Le Quesnoy, Dünkirchen, Brügge; im Nord-

west: Middelburg und Fliessingen; im Norden: Dortrecht und Ussbergen bei Nimwegen[1]).

1828. 21. November $3^1/_2$ Uhr Morgens. In der Gegend von Reiffenberg unweit Frankfurt Erschütterung mit unterirdischem Rollen.

1828. 25. November Abends. In der Gegend von Frankfurt und Mainz.

1828. 26. November $8^1/_2$ Uhr Abends. Zu Sindlingen, Mainkreis, Regierungsbezirk Wiesbaden heftige Erderschütterung.

1828. 27. November 7 Uhr. Morgens Erderschütterung zu Bonn.

1828. 3. Dezember $6._{30}$ Abends. Weit verbreitetes Erdbeben in Belgien, Lothringen und am Rhein, namentlich zu Aachen, Burtscheid, Düsseldorf, Bonn, Remagen.

1829. 22. April $9^1/_4$ Uhr Abends. Zu Köln, Remagen, in der Eifel und bis St. Wendel im Regierungsbezirk Trier.

1829. 23. April $9^1/_2$ Uhr Abends. Zu Freiburg, im Münsterthal bei Staufen in Baden ziemlich heftige Erderschütterung.

1829. 7. August 3 Uhr Morgens: Zu Colmar, St. Diez, Strassburg u. s. w., von unterirdischem Donner begleitet.

1829. 9. September 10 Uhr 30 Minuten. Zu Frankfurt am Main (zweifelhaft).

1830. 23. November 6 Uhr Morgens. Erdstösse im Badenschen zu Freiburg, Mülheim und Lörrach, auch zu St. Louis, Strassburg, Mülhausen, Basel. In dem Bergwerk zu St. Blasien stark verspürt.

1830. 2. Dezember 0 Uhr 15 Minuten. In derselben Grube starke Erschütterung.

1830. 28. Dezember 2 Uhr Morgens. Zu Coblenz, Neuwied, Rübenach, Bubenheim.

---

1) Beschrieben von Nöggerath in Schweigger's „Jahrbuch der Chemie und Physik" a. a. O. Bd. XXIII S. 1 u. f. und S. 13 u. f.

1834. 17. Dezember 10 Minuten nach 6 Uhr Morgens. Doppelter Erdbebenstoss zu Coblenz und sieben bis acht Stunden im Radius um den Laacher See, am ausgedehntesten im Flussgebiete des Rheines und der Ahr. Am heftigsten war die Erschütterung im Kreise Mayen zu Niedermendig im altvulkanischen Gebiet[1]).

1834. 18. Dezember. Erderschütterung zu Coblenz, Vallendar, Winningen. (Wahrscheinlich verwechselt mit dem vorigen.)

1837. 27. Mai 6 Uhr Abends leichter Erdstoss zu Coblenz.

1837. 30. Oktober. Erdbeben zu Breisach in Baden und zu Mühlhausen im Elsass.

1837. In der Nacht vom 2. zum 3. November leichter Stoss zu Carlsruhe.

1838. 16. März 1 Uhr Morgens. Erdstoss während eines Sturmes zu Coblenz (?).

1838. 22. März 6 Uhr 34 Minuten Abends. Leichter Erdstoss zu Coblenz.

1838. 14. Oktober 7 Uhr Morgens zu Coblenz.

1839. In der Nacht vom 7. zum 8. Februar. Zn Stuttgart, Heilbronn, Heidelberg, Carlsruhe, Durlach u. s. w.

1840. 25. Januar Nachts 12 Uhr 20 Minuten. Doppelter Erdstoss zu Obermendig, Niedermendig, Thür und Cottenheim. Im altvulkanischen Gebiete am Laacher See[2]).

1841. 22. März Morgens 6 Uhr 34 Minuten. Erdbeben in den Kreisen Mayen und Coblenz, weniger verbreitet im Kreise Ahrweiler und isolirt zu Dierdorf im Kreise Neuwied, auch in der Bürgermeisterei Boppard, in den angrenzenden Gebieten des rechten Rheinufers im Regierungsbezirk Wiesbaden. Vorzüglich im altvulkanischen Gebiete[3]).

---

1) Beschrieben von Nöggerath in dessen „rheinischen Provinzialblättern.“ 1835, 2. Band S. 43 f. und im „Archiv für Mineralogie, Geognosie u. s. w. von Karsten und von Dechen.“ XIV. Bd. 1840, S. 573 u. f.

2) Beschrieben von Nöggerath an der oben citirten Stelle.

3) Beschrieben von Nöggerath in dem oben citirten Archiv. XVI. Band, S. 349 u. f.

1841. 22. März. Erdbeben an der Mosel und Lahn, zu Coblenz und im Nassauischen.

1841. 23. April Nachts zwischen 1 und 2 Uhr. Erdbeben in der Gegend von Eschweiler, meist im Gebiet der Steinkohlen-Formation [1]).

1841. 10. Dezember zu Burgschloss am Neckar in Baden (?).

1841. 19. Dezember. Erdbeben in Baden an mehreren Orten.

1842. 25. Mai 10½ Uhr Abends. Erdbeben in den Kreisen Bonn, Rheinbach, Sieg und im Landkreise Köln [2]).

1842. 13. Oktober 6½ Uhr Abends. Zwei Erdstösse in den Kreisen Mayen und Coblenz, zum Theil auch im Kreise Neuwied. Vorzüglich im altvulkanischen Gebiet [3]).

1843. 15. Januar 3 Uhr Morgens. Zu Strassburg zwei leichte Stösse.

1845. 21. April. Erdbeben in Dinnheim und Oppenheim in Rheinhessen.

1845. 12. Oktober. Desgleichen zu St. Goar (stark).

1846. 29. Juli 9 Uhr 24 Minuten Abends (Bonn). Ziemlich starkes Erdbeben, vorzüglich in der Rheinprovinz mit dem Centrum im Kreise Cochem, auch über das Ausland verbreitet mit einem Radius von 36 geographischen Meilen [4]).

1850. 5. August 11 Uhr 33½ Minuten. Im Bade Weilbach, Wicker, Diedenberger, Flörsheim.

1851. 10. März. In Stockach und Umgegend vielfache Erderschütterungen.

1853. 18. Februar Morgens gegen 6 und zum zweiten-

---

1) Beschrieben von Nöggerath a. a. S. 16 Bd. S. 356 u. f.

2) Beschrieben von Nöggerath in dem citirten Archiv. 17. Bd. S. 376 u. f.

3) Beschrieben von Nöggerath in dem citirten Archiv. 17. Bd. S. 791 u. f.

4) Vergl. die Schrift: „Das Erdbeben im Rheingebiet und den benachbarten Ländern, beschrieben von J. Nöggerath.“ Mit einer Karte. Bonn, 1847.

male 10 Uhr 48 Minuten. Zwei Erdstösse zu Bacharach am Rhein.

1855. 25. und 26. Juli. Starkes Erdbeben im Vispthale im Canton Wallis in der Schweiz. Der stark und mit grossen Zerstörungen von Gebäuden und sonst an der Oberfläche betroffene Theil des Erschütterungsbezirks hat eine ellipsenartige Gestalt mit Durchmessern von resp. 15 und 8 Stunden. Die Erschütterung dehnte sich aber aus über die ganze Schweiz, auf die Südseite der Alpen bis Verona, Mailand, Turin, Jorea, Vigerano, Mortaro, Piquerol, Constanzaro, Cosenza, rechts des Rheins bis weit in Deutschland: Sigmaringen, Hechingen, Baden (Badenweiler, St. Blasien, im Schwarzwald, Freiburg, Carlsruhe), Würtemberg (bis über die rauhe Alp, auch Tübingen, Stuttgart und Cannstadt), Baiern (Josce und Ingolstadt), Ausläufer davon bis in die Nähe von Coburg, selbst Bischofswerda in der Lausitz, näher dem Rhein in Hessen (Salzhausen, Erbach im Odenwalde), in Wetzlar, auf der linken Rheinseite zu Mainz, in der Pfalz (Zweibrücken), Saarbrücken, Trier und Schloss Schaumburg an der Lahn, als der nördlichste Punkt der Erschütterung, in Frankreich in den Departements der Mosel, Maas, Ober-Marne, des Jura, Ain, der Isère, Drôme, Meurthe, des Ober- und Niederrheins, der Côte d'or, des Doube, der Loire und der Rhone. Es folgten im Vispthal viele minder starke Erdbeben; das stärkste am 26. Juli 1855, und sie währten bis zum 13. November 1856[1]).

1856. 12. Januar. Erdbeben zu Lissabon, das auch in ganz Portugal verspürt wurde; auf beiden Ufern der Aar in der Schweiz, Meisenheim, Kreis Meisenheim, Regierungsbezirk Coblenz, früh gegen 5 Uhr.

1856. 24. Januar vor 1 Uhr Morgens und 25. Januar 1

1) Nach eigenen Untersuchungen im Vispthale beschrieben in der Schrift: Die Erdbeben im Vispthale von Nöggerath. Köln. 1855. (Nicht in den Buchhandel gekommen.)

Uhr Morgens. Erdbeben zu Erbach im Odenwald und zu Stanz in der Schweiz.

1856. 6. Dezember 9 Uhr 30 bis 35 Minuten Abends. Erdbeben im Siebengebirge[1]).

1857. 27. Juli etwa 10 Minuten vor und 35 nach 12 Uhr. Zwei Erdstösse zu Aachen.

1858. 24. Mai Abends kurz vor 6 Uhr. Drei heftige Erdstösse zu Oppenheim, Mainz, Wiesbaden, Biebrich, Eppstein und Mannheim.

Weitere Erdbeben, welche das rheinische Erschütterungsgebiet betreffen, sind mir bis zum Jahr 1868 nicht bekannt geworden. Diese lange Zwischenperiode der Ruhe ist allerdings auffallend[2]).

---

1) Von Nöggerath beschrieben in der „Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft.“ Jahrg. 1857, pag. 167.

2) Professor C. W. C. Fuchs („Leonhard und Geinitz Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w.“, Jahrg. 1869, S. 700 und 707) führt noch aus 1867 und 1868 die Risse und Spalten, welche in dem Boden und in den Häusern der Stadt Essen entstanden sind, unter den Erdbeben auf. Diese Erscheinungen sind lediglich als eine direkte oder indirekte Wirkung des Bergbaues zu betrachten und gehören also nicht in die bezogene Kategorie. Ferner führt derselbe Verfasser a. a. O. S. 710 an: „1868, 7. Dezember. Zwischen 5 und 6 Uhr Morgens fand an der Porta Westphalica ein 6 Sekunden anhaltendes Erdbeben statt. Auch anderwärts, z. B. in Aachen, Frankfurt, Rödelheim, Düsseldorf will man während eines Sturmes Erderschütterungen gespürt haben.“ Diese Nachricht ist irrthümlich. Am 7. Dezember 1868 herrschte in der Rheinprovinz ein heftiger Sturm, welcher grosse Verheerungen in den Forsten und sonst, besonders auch im Regierungsbezirk Düsseldorf, anrichtete. Seine Wirkungen mag irgend ein Zeitungsschreiber für diejenigen eines Erdbebens gehalten haben.

Resultate, Vergleichungen und Folgerungen.

Die Beobachtungen über die jüngsten Erdbeben im Rheingebiet sind nun im Vorstehenden zu einem getreuen Bilde so weit zusammen gestellt, als das Material dazu ausreichte [1]). Angemessen dürfte es aber noch sein, die daraus sich ergebenden Resultate und die etwa für die Theorie bedeutsamen Vergleichungen und Folgerungen hervorzuheben. Nothwendig muss dann aber der Leser zunächst erfahren, welche wahrscheinlichste Anschauung von der Genesis dieser Phänomenen im Allgemeinen der Verfasser gewonnen hat, sein Standpunkt muss klar gestellt werden, denn wenn dieser auch ohne Einfluss auf die Resultate der Beobachtungen bleibt, so ist es bei den Folgerungen doch unvermeidlich, dass mehr oder weniger die Subjektivität darin sich abspiegelt. Uebrigens ist es mir bei meiner Darstellung wesentlich nur um die genaue Ermittelung der Thatsachen zu thun gewesen. Wem meine theoretischen Ansichten nicht zusagen, mag sie fallen lassen; ich werde über diesen Gegenstand mich in keinen Federkrieg einlassen.

Meine Ansicht über die Entstehung der Erdbeben ist keine neue, es ist diejenige, welche auch A. von Humboldt und die meisten Geologen der heutigen Zeit theilen. Im „Kosmos" bringt der genannte Koryphäe an vielen Stellen belangvolle Beweise dafür bei, wenn er sich auch zugleich mit vieler Vorsicht über die Theorie der Erdbeben ausspricht. Jüngst habe ich mich („Ausland" Nr. 6 von 1870) in folgender Weise über diesen Gegenstand geäussert.

---

1) Die während des Drucks meiner Abhandlung erschienene Schrift: „Die Rheinländischen Erdbeben von 1869. Ihre Veranlassung, Wirkung und Ausdehnung u. s. w., von Ferd. Heinr. Göbel." 1. Lief. (Wiesbaden, 1870), hat mir für die Ergänzung meiner zusammengestellten Beobachtungen keine Veranlassung dargeboten.

„Die Erdbeben stehen in der engsten Beziehung zu den Vulkanen. Es gibt keine Eruption eines Feuerbergs, welche nicht von Erderschütterungen begleitet wäre. In den mannichfaltigsten Abstufungen treten sie dabei auf, bei jeder Hebung der geschmolzenen Lava, bei jedem Durchbruch einer starken Gas- oder Dampfblase aus jener, bei dem Auswurf von Schlacken erzittert der Kegel des Vesuvs, aber das Beben des festen Bodens wächst bei der heftigen Eruption im Umfang von vielen Meilen.“

„Von Humboldt sagt: „„Die Gefahr des Erdbebens wächst, wenn die Oeffnungen des Vulkans verstopft, ohne freien Verkehr mit der Atmosphäre sind, doch lehrt der Umsturz von Lissabon, Caracas, Lima, Caschmir (1554) und so vieler Städte in Calabrien, Syrien und Kleinasien, dass im Ganzen doch nicht in der Nähe noch brennender Vulkane die Kraft der Erdstösse am grössten ist.““

„Früher glaubte man die Erdbeben in vulkanische und nicht vulkanische (plutonische) eintheilen zu müssen, aber unter ihnen besteht kein Unterschied in den begleitenden Phänomenen. Erdbeben, welche nachweisbar mit den Vulkanen in Beziehung stehen, verbreiten sich nicht selten auf so grosse Gebiete, wie die sogenannten nicht vulkanischen. Man darf sich nur an die grossen Beispiele von Quito und Mexico erinnern. Der Unterschied in der Verbreitung der Erderschütterungen ist nur ein relativer. Wenn z. B. das furchtbare Erdbeben vom 1. November 1755 von Lissabon ausgehend sich über den 13. Theil der Erdoberfläche ausgedehnt hat, so ist dabei mehr nicht als die sehr allgemeine Verbreitung der Ursache im tiefen Innern der Erde anzuerkennen.“

„Durch Ermittelungen in tiefen Bergwerken und sogenannten Bohr- oder artesischen Brunnen angestellt, wissen wir, dass die Temperatur der Erde nach der Tiefe zunimmt.“ Die Oberfläche der Erde wird in unsern Breiten bis auf eine Tiefe von höchstens 60 Fuss von der Sonne erwärmt. Unter diesem Maass steigt nach den gemachten Erfahrungen die Temperatur bei jeden 100 Fuss grösserer Tiefe beiläufig um 1° des hundert-

theiligen Thermometers. Es ist also anzunehmen, dass bei dieser Temperatur-Zunahme in einer gewissen Tiefe sämmtliche Gesteine sich in einem geschmolzenen Zustande befinden müssen, dass folglich die Erde einen geschmolzenen Kern besitze. Es liegt uns hier zu fern noch nachzuweisen, wie diese Verhältnisse der sehr wahrscheinlichen Theorie der primitiven Entstehung der Erde entsprechen."

„Dieser Schmelzpunkt wird sich nach den Ermittelungen über die Schmelzbarkeit der Gesteine in einer Tiefe von $5^9/_{10}$ bis 6 geographischen Meilen finden, und dieses wäre daher das Maass für die Mächtigkeit der festen Erdrinde."

„Die Erdrinde aber erleidet ununterbrochen einen Wärmeverlust, denn die Lava und Dämpfe der Vulkane, die Kohlensäure-Entwickelung in den Mofetten, die heissen Quellen u. s. w. führen unausgesetzt eine nicht unbedeutende Quantität Wärme an der Oberfläche des Planeten aus, welche derselbe niemals zurückerhalten kann; seine feste Rinde wird daher immer, wenn auch sehr langsam, an Dicke zunehmen. Die äussere festgewordene Erdrinde erleidet durch die allmälige Erkaltung eine Zusammenziehung und übt dadurch einen noch stärkeren Druck auf die darunter liegende feuerflüssige Masse."

„Es ist anzunehmen, dass verschiedene unserer Atmosphäre fremde Gase, welche sich in grossen Massen aus den Schlünden und Spalten der Vulkane erheben, bei dem langsamen Festwerden des flüssigen Kerns sich ausscheiden. Mehr als dieses kommen aber die Wasserdämpfe in Betracht. Wasserdämpfe sind es, welche die Lava im Kraterschlunde heben; Wasserdämpfe geben der Piniensäule der Vulkane ihre aufsteigende Kraft und Gestalt; Wasserdämpfe erzeugen auch die elektrischen Erscheinungen, die Blitze und Gewitter in der Piniensäule und ihrem Wolkenschirm; wieder zu Wasser condensirte Wasserdämpfe bilden ferner die vulkanischen Platzregen und Wolkenbrüche, Wasserdämpfe werden von den Lavaströmen noch ausgehaucht, wenn sie schon zu fliessen

aufgehört haben; selbst die aufgeblähte poröse Beschaffenheit der Laven rührt vom Wasserdampfe her.“

„Das in der Tiefe bei der hohen Temperatur in Dämpfe umgewandelte Wasser kann nur von der Oberfläche her eingedrungen sein, und dass ein solches Eindringen des Wassers in die heisse innere Erde möglich ist, hat der Geologe Daubrée durch ein sinnreiches Experiment zu beweisen gesucht. Es ist nicht anzunehmen, dass die erkaltete Erdrinde über dem flüssigen Kern eine ebene Fläche bildet und die Gestalt dieses geschmolzenen Erdkerns genau der verjüngten Gestalt des Planeten entspricht; die erkalteten Massen können Abschlüsse, Zinken und verschiedene herabragende Felsgestalten bilden.“

„Denken wir uns nun die elastischen Gase, welche sich bei dem Festwerden des Gesteins ausgeschieden haben, die reichlichen Wasserdämpfe, welche sich temporär vermehren, zwischen dem durch das Zusammenziehen der Erdrinde beengten Raume fluctuirend und pulsirend vielfach auf die angegebenen Hindernisse stossend, welche sie mit grosser Gewalt überwinden müssen, so ist die Möglichkeit gegeben, dass örtliche und weit verbreitete Hebungen und Stösse von unten auf die feste Erdrinde wirken, welche bis zu ihrer Oberfläche reichen und mehr oder minder starke Erschütterungen derselben veranlassen. Sonstige Explosionen und Detonationen, selbst Zerreissungen der Erdoberfläche, sind dabei fast nothwendige Folge.“

„Es ist sogar wahrscheinlich, dass nicht alle Vulkane aus gleicher Tiefe ihre Lava auf die Oberfläche ergiessen. Es können grosse Becken, gewissermassen Seen von Lava, entweder mit dem geschmolzenen Erdkern zusammenhängend oder von ihm getrennt, höher in der Erdrinde liegen und mit Vulkanen in Verbindung stehen. Die verschiedenzeitigen Ausbrüche einander nahe gelegener Vulkane und die Verschiedenheit ihrer Laven deuten auf solche Verhältnisse hin. Ereignisse derselben Art, wie sie soeben geschildert wurden, können auch in diesen mehr oder minder abgeschlossenen besonderen

Lavaseen ebenso wie zwischen dem geschmolzenen Erdkern und der festen Erdrinde vor sich gehen und Erderschütterungen auf der Oberfläche erzeugen."

Dass die Gebiete des Rheins mit ihren weiteren Umgegenden, welche von den beschriebenen Erdbeben betroffen worden sind, ein eigentliches Erdbebenterrain bilden, welches verhältnissmässig oft solchen Phänomenen in mehr oder minderer Ausdehnung unterworfen ist, ergibt in evidentester Weise die mitgetheilte lokale Erdbeben-Chronik, doch sind diese Bebungen in den letzten Jahrhunderten von keiner bedeutenden Intensität gewesen. Vielfach erstreckten sich die Erdbeben blos über die niederrheinischen Gegenden, und andere wieder blos über die oberrheinischen, ohne dass gerade dazwischen eine irgend bestimmte Grenze angenommen werden kann. Man könnte dabei an getrennte Heerde denken, was sich doch kaum als hinreichend durchgreifend annehmen lässt, da auch in vielen Fällen beide Gegenden zusammen betroffen worden sind. Wenn man sich unter diesen Verhältnissen dennoch gestatten wollte, jene Gebiete als besondere Erdbebenkreise zu betrachten, so wäre auch ein dritter angrenzender mit dem Centrum bei Basel anzunehmen, dessen Bebungen sich oft weit bis über Strassburg hinaus erstrecken. Die Möglichkeit, dass die Erdbeben im Grossherzogthum Hessen theilweise einen Ausweg in das altbekannte Erdbebenbecken der Umgegend von Basel gefunden haben könnten (vergl. Seite 82 f.), verdient hervorgehoben zu werden.

Bei unsern Erdbeben hat sich auch die alte Erfahrung bewährt, dass sie völlig unabhängig sind von den Gebirgs-Formationen und Gesteinen, welche die Oberfläche an ihrem Centralsitz sowohl als in ihrem weitern Erschütterungsgebiet bilden. Der Boden von Gross-Gerau und seine ziemlich weite Umgegend besteht aus dem Alluvium des Rheingebietes und nahe dabei liegt das Ried, eine ausgebreite Torfgegend. Das Erdbeben vom 17. November 1868 hat sich ebenfalls nur über Diluvial- und Alluvialboden ausgebreitet. Die meisten Gebiete der beschriebenen Erschütterungen sind aus fast allen For-

mationen an der Oberfläche zusammengesetzt; die namentliche Aufführung derselben wäre daher ohne Zweck. Bei Vorgängen in so grosser Tiefe, wie sie bei den Erdbeben stattfinden, kann die Beschaffenheit der Oberfläche nur bei Vulkanen, welche ihren Ursprung in solchen Tiefen haben, von direktem Einfluss sein.

Nach frühern Erfahrungen bei andern rheinischen Erdbeben könnte man vermuthen, dass unsere Gebiete der erloschenen Vulkane vielleicht in einiger Beziehung zu den Erdbeben ständen. Früher wurde eine Anzahl in dem Zeitraum von wenigen Jahren aufeinander gefolgte Erdbeben von mir beschrieben, welche die vulkanische Gegend des Laacher Sees zu ihrem Centrum hatten und sich um denselben herum in geringem Umfang nur in den Kreisen Mayen, Coblenz und Neuwied, theilweise auch im Kreise Ahrweiler ausgebreitet haben, nämlich die in der Erdbeben-Chronik (S. 108 f.) aufgeführten Bebungen von 1834, 17. Dezember; 1840, 25. Januar; 1841, 22. März; 1842, 13. Oktober. Wahrscheinlich gehören in dieselbe Kategorie auch die ältern Erdbeben jener Gegend von 1304, 3. Oktober und 1595 im Juni (vergl. S. 95 und 96). Bei dem letzten Erdbeben sind auch noch die vulkanischen Gebiete von Bertrich und Uelmen genannt. Diese Thatsachen imponiren, und man könnte wohl vermuthen, dass bei diesen Erdbeben eine Nachwirkung der alten vulkanischen Heerde thätig gewesen wäre, wie ich dieses auch in meinen in der Erdbebenchronik citirten Beschreibungen jener Erdbeben hervorgehoben habe. Die Annahme könnte sogar noch Unterstützung finden in dem oben beschriebenen Erdbeben vom 2. Oktober 1869, dessen Centralpunkt auch in den Kreisen Coblenz und Neuwied zu liegen scheint, und vielleicht in den vielen in der Erdbeben-Chronik aufgeführten Erschütterungen, bei welchen die Stadt Coblenz oft mit geringem Umfang genannt wird. Wenn ich mich nun auch über jene Deutung nicht apodiktisch auszusprechen vermag, so ist es von anderer Seite hervorzuheben, dass gerade bei dem erwähnten Erdbeben vom 2. Oktober 1869 die Grenze mit schwachen Spuren der

Bebung mitten durch die Gruppe der alten Vulkane der Eifel läuft. Auf dieser Grenze liegen nämlich im Kreise Daun die altvulkanischen Punkte Daun, Mehren und Gillenfeld. Die ganze Gruppe der Eifelvulkane ist nicht einmal von jener Erschütterung berührt worden. Es spricht dieses wenigstens nicht für eine Nachwirkung der erloschenen Vulkane des Eifelgebietes, und in dem vorliegenden Falle um so weniger, als der Centralpunkt dieses Erdbebens ein sehr entfernt liegender war, von wo aus er nur fortgepflanzt wurde. Indess was hier nicht zutrifft, könnte doch immer noch bei der vulkanischen Laacher See-Gruppe möglich sein[1]).

Bei der in der Einleitung hervorgehobenen grossen Unsicherheit in den Angaben der Richtungen der Bewegung bei unserm verhältnissmässig schwachen Erdbeben an den einzelnen Lokalitäten, lässt sich mit Hülfe dieser Angaben der Centralpunkt der Erregung nicht er-

---

1) Ich will hier anführen, dass ein anonymer Schriftsteller über Erdbeben in der Zeitschrift „Das Ausland“ Nr. 47 vom Jahre 1869, freilich von einer etwas anders gearteten Theorie ausgehend, unsere rheinischen Erdbeben in einen ursachlichen Zusammenhang mit unsern erloschenen Vulkanen bringen will. Man kann dagegen nur bemerken, dass die Centralpunkte unserer Erdbeben meist weit von jenen altvulkanischen Gebieten liegen, was insbesondere für die von sehr langer Dauer im Grossherzogthum Hessen gilt. Die fragliche Stelle lautet: „Erdbeben suchen auch mit Vorliebe die Stätten erloschener Vulkane heim. Gewöhnlich folgen auf den Ausbruch eines Vulkans ebenfalls Erdbeben. Diese entstehen wahrscheinlich in Folge der Abkühlung, denn schwindet die Wärme, so müssen sich die von ihr ausgedehnten Felsmassen zusammenziehen und in Spalten zerklüften. Dieser Process dauert bei der geringen Wärmeleitung der Felsarten und bei der tiefen Lage der Lavaseen unter einem vulkanischen Gebiete wahrscheinlich durch geologische Zeitalter hindurch. Ihm verdankt England, das in frühern Erdaltern vulkanisch bewegt wurde, seine häufigen Erschütterungen. Das Gleiche gilt von der vormals vulkanischen Auvergne, von den kaspischen Niederungen in der Nähe des erloschenen Elbrus, von den sibirischen Ebenen am Baikalsee; und wenn man sich für die rheinischen Erdbeben nach einer Ursache umsieht, so genügt wohl ein Blick auf eine geologische Karte, die uns dort eine Anzahl erloschener Feuerberge zeigt.“

mitteln. Bei starken Bebungen, bei welchen Bauwerke u. dergl. umgestürzt werden, ist es dagegen möglich, durch die Richtungen, nach welchen die Trümmer gefallen sind, die Richtung des Stosses unzweideutig festzustellen. Da nun aber bei unsern schwachen Erdbeben in dieser Weise der Centralpunkt der Erregung nicht bestimmt werden kann, so blieb für den Zweck nur das Mittel übrig, diejenigen Punkte als Centralpunkte anzunehmen, wo sich die Erschütterung am stärksten manifestirt hat, und dieses Verfahren führt ebenfalls um so sicherer zum Resultate, wenn zugleich der so gefundene Erregungspunkt als ein Centrum in die Mitte des Erschütterungskreises fällt, vorausgesetzt, dass dessen Grenzen hinreichend bekannt sind. Beide Mittel habe ich so viel möglich für die Ermittelung combinirt angewendet. In einigen Fällen ist jedoch aus Mangel an ausreichenden Beobachtungen der einen oder der andern Art die genaue Lage des Erregungspunkts zweifelhaft geblieben.

Wie im Allgemeinen das Erschütterungsgebiet der Erdbeben sich um ein Centrum kreisförmig, oder wenn Irregularitäten irgend einer Art in den Schwingungen vorkommen, ellipsenartig an der Oberfläche gestaltet, so hat sich dieses auch bei unsern Erdbeben ergeben, wenn die Beobachtungen für die Ermittelungen vollständig genug vorhanden waren. Jeder einzelne Stoss in homogener Masse kann sich nur von dem Erregungspunkte gleichförmig als Kreis an der Oberfläche nach Massgabe seiner Stärke ausbreiten. Die sogenannten linearen Erdbeben sind in dieser Beziehung von den centralen nicht verschieden. Bei jenen ist die Bewegung bei jedem Stoss ebenfalls central, und nur die successiv erfolgenden Stösse erhalten nach der Richtung einer Linie neue Erregungspunkte, das ganze Phänomen schreitet also örtlich nach und nach fort.

Das Erdbeben vom 2. Oktober 1869, bei welchem das Centrum sehr stark auf eine Seite fällt, ist nach den Beobachtungen zwar sehr irregulär begrenzt, die Ursache davon dürfte aber lediglich darin zu suchen sein, dass es

zu der für die Wahrnehmung höchst ungünstigen Mitternachtszeit auftrat und daher an vielen Orten, namentlich auf dem Lande, unbeachtet blieb.

Eine interessante Erscheinung bei unsern Erdbeben ist die zahlreich in den Beschreibungen angeführte, dass die Bebungen an vielen einzelnen, von dem zusammenhängenden Erschütterungsgebiete oft sehr entfernt liegenden Punkten gewissermassen sprungweise sich gezeigt haben, und zwar meist fast gleichzeitig oder auch in andern Fällen zu etwas abweichenden Zeiten. Ganz besonders fällt es auf, dass diese isolirten Punkte bei mehreren verschiedenen Bebungen dieselben sind, z. B. die Gegend von Wetzlar, von Neuwied, von Dürkheim an der Haardt und andere.

Die Erklärung zu diesen Erscheinungen dürfte mit Bezug auf die Theorie entweder darin zu suchen sein, dass an solchen Stellen die hebenden Gewalten der Oberfläche näher liegen, als an den zwischenliegenden, vom Erdbeben nicht berührten Strecken, oder auch, dass in einzelnen Fällen, bei welchen die Stösse sich erst in spätern Zeiten an den isolirten Punkten bemerklich machten, Hindernisse zu überwinden waren, ehe die Bewegungen an der Oberfläche sich wieder manifestiren konnten. Uebrigens ist jene sehr merkwürdige Erscheinung auch bei andern Erdbeben nicht gerade selten beobachtet worden.

Ob die Erderschütterung vom 9. Oktober 1869 (vergl. S. 49), welche nur in zwei grossen Gebäuden in Bonn von einer Anzahl gebildeter Personen beobachtet worden ist, ein eigentliches Erdbeben war, oder ob sie durch irgend eine lokale Ursache veranlasst worden ist, dürfte schwer zu entscheiden sein. Ein so enge lokalisirtes wahres Erdbeben ist kaum anzunehmen.

Ferner hat sich bei unsern Bebungen mehrmals ergeben, dass sie sich in den Flussthälern, als den tiefsten Theilen der Gegend, weiter und selbst über ihr zusammenhängendes Erschütterungsgebiet hinaus verbreitet haben; besonders hat sich dieses mehrmals, wie bei den einzelnen Aufzeichnungen hervorgehoben ist, beim Rhein

und der Lahn, und auch bei der Agger gezeigt. Ob in solchen Fällen die Kraft der Stösse nicht stark genug war, um sich bis auf die Höhe der begrenzenden Berge noch bemerkbar zu machen? Gebirge bilden bei Erdbeben oft einen Riegel, woran sie sich abstossen; wenigstens manifestiren sie sich nicht auf den Höhen. Gehen die Bebungen unter den Höhen durch, wie v. Humboldt dies für eine Möglichkeit hält? Eine solche Annahme ist wenigstens problematisch. Am wenigsten möchte ich aber der Deutung beipflichten, welche Bögner („Das Erdbeben und seine Erscheinungen". Frankf. 1847, S. 16) mit folgenden Worten andeutet: „Auch die Flüsse leiten die Erderschütterungen weiter. Den 14. Januar 1816 pflanzte sich das Erdbeben, was von dem Berge Csoka in Ungarn ausging, wahrscheinlich nur durch die Donau nach Wien fort; denn während es nur schwach auf der Sternwarte empfunden wurde, sprengte die Donau die Eisdecke und trat über ihre Ufer." Nicht das Wasser, sondern nur die tiefe Lage der Flussbetten wird die Thatsache erklären können.

Bereits oben (Seite 61) ist bemerkt, dass die hessischen Erdbeben an den Tagen ihrer stärkeren Kraftäusserung im Verhältniss zu ihrer allgemeinen Schwäche einen sehr grossen Erschütterungskreis gehabt haben, und dass überhaupt bei den Erdbeben im Allgemeinen sich die Grösse derselben nicht nach der Stärke der Stösse richtet, damit nicht in einem geraden Verhältnisse stehe. Es wäre wohl denkbar, dass die Grösse des Erschütterungskreises vorzüglich von der Tiefe des Erregungspunktes abhängig wäre, wobei die Stärke der Stösse allerdings auch ein, wenn auch mehr untergeordnetes, Moment abgeben könne. Bei dieser Vermuthung, für mehr kann ich sie nicht geben, müsste also der Erregungspunkt der Gross-Gerauer Bebungen in sehr grosser Tiefe seinen Sitz haben.

Die in der Regel nur ziemlich leichten Erdbeben der Rheingegenden werden gewöhnlich und nach den Erfahrungen von länger als einem Jahrhundert, in sehr kurzer Zeit abgethan. Es erfolgt meist nur ein einziger

oder allenfalls in rascher Aufeinanderfolge einige Stösse, und damit hat dann das Phänomen sein Ende erreicht. Auffallend muss daher die grosse Anzahl von kleinen Bebungen erscheinen, welche mit festem oder nur wenig sich veränderndem Centralsitz von dem Boden der Stadt Gross-Gerau ausgegangen sind. Sie haben nämlich am 12. Januar 1869 mit einem nicht ganz kleinen Erschütterungsbezirk begonnen. Darauf erfolgten wieder Stösse am 18. Oktober 1869 und von diesem Tage ab wiederholten sie sich mit Unterbrechungen von wenigen Tagen bis zum 16. März 1870. Die Tage, wo sie sich in der grössten Stärke kund gaben, waren der 30. und 31. Oktober, der 1., 2. und 3. November 1869 und von dieser Zeit ab hat bis zum 18. März ihre Stärke sich im Ganzen gemässigt, jedoch mit zu- und abnehmender Intensität. So weit ergeben sich die Nachrichten, wie sie oben S. 85 mitgetheilt sind. Während des Drucks dieser Abhandlung ist aber Kunde eingegangen von den weiter erfolgten Bebungen in Gross-Gerau. Es erfolgten nämlich dort Erschütterungen von geringer Stärke am 23. März 1870 um $10._{30}$ Morgens, 26. März um $2._{45}$, $4._{23}$ und $4._{30}$ Nachmittags, am 30. März um $5._{55}$ ein andauernder, auch in verschiedenen Orten der Umgegend verspürter Stoss, und endlich am 31. März ein Stoss gegen 9 Uhr Morgens. Man kann daher sagen, die Hessischen Erdbeben haben bis jetzt nahe 18 Monate angedauert und noch weiss man nicht, ob sie zu Ende sind, besonders wenn man ihre muthmassliche Verzweigung nach der Schweizgrenze noch mit in Betracht zieht.

Sind auch, wie erwähnt, solche Erdbeben-Perioden im Rheingebiet in sehr langer Zeit nicht vorgekommen, so kennen wir deren doch eine, welche in der mitgetheilten Erdbeben-Chronik ausgeführt ist. Es ist freilich keine solche, von welcher man annehmen kann, dass sie ihren Centralsitz im Rheingebiet selbst hatte. Sie schliesst sich nämlich an das grosse weit verbreitete Erdbeben von Lissabon vom 1. November 1755 an. An diesem für andere Gegenden so sehr unheilbringend gewesenen Tage hat das Erdbeben nur sehr leicht das untere Rheingebiet

berührt. Dagegen ist es viel stärker in demselben, namentlich in der Gegend von Aachen, Düren, Köln, in der Eifel u. s. w. an folgenden Tagen aufgetreten: am 18. November 1755 noch leicht, dann aber im Ganzen verstärkt am 19., 26., 27. Dezember 1755, sehr viele Tage im Februar, April und dann wieder am 3. Juni; am 19. November 1766 scheint sich die Periode erst geschlossen zu haben. Auch sie hat etwas über ein Jahr gedauert.

Das zweite Beispiel aus der Erdbeben-Chronik, bei welchem freilich unser Rheingebiet nur am ersten Tage seines Auftretens (25. Juli 1855), berührt wurde, ist das weitverbreitete heftige Beben im Vispthale (Canton Wallis), welches sich in seiner Ursprungsgegend mit abnehmender Stärke bis gegen die Mitte November 1856 mit Unterbrechung von oft vielen Tagen wiederholt hat.

Gerade in Wallis bei der Stadt Brieg, also in der unmittelbaren Nähe des Vispthales, fand ebenfalls zur Zeit des grossen Erdbebens von Lissabon eine Erdbeben-Periode statt, nur nicht von so langer Dauer, wie die erwähnte im untern Rheingebiet. Sie währte über vier Monate, der erste sehr heftige Stoss erfolgte am 1. November 1755, synchronistisch selbst in der Stunde mit Lissabon, der letzte am 7. März 1756. Innerhalb dieses Zeitraums wurden in Brieg und Umgegend Stösse verspürt: am 14. November, 9. Dezember (mehrere an demselben Tage), vom 10. bis 28. Dezember täglich; ferner am 30. Dezember, 2. Januar 1756, 3., 6., 7., 8., 11., 12., 13., 14., 15., 18., 19., 21., 22., 23., 24., 25., 26., 27. Januar, dann vom 28. Januar bis 6. Februar, doch schwächer, ferner am 14., 15., 18., 19., 23., 26. Februar, 3., 5. und 7. März. Neben diesen Stössen sind ein fast ununterbrochenes Erzittern des Bodens und die gewöhnlichen Erdbeben-Schall-Phänomene, sowie grosse Zerstörungen an Gebäuden und entstandene Erdspalten erwähnt. (Vergl. „J. H. Kühnlin, Das glücklicke und unglückliche Portugal und erschreckte Europa in den grossen und vielfältigen Erd- und Wasserbewegungen, welche durch den 1. Novemder 1755 bis den 20. Februar

dieses Jahres zu verschiedenen Zeiten sich ereignet und so viele Städte und Länder beschädigt haben." Fft. u. Leipzig, 1756. Daraus in: „An die zürichenische Jugend auf das Jahr 1856 von der naturforschenden Gesellschaft." LVIII. Stück).

Auch führt A. v. Humboldt (Kosmos I. S. 218) noch andere Erderschütterungen an, die fast zu jeder Stunde Monate lang gefühlt wurden, nämlich am östlichen Abfall der Alpenbette des Mont Cenis bei Texestrellas und Piquerol seit April 1808; in den Vereinigten Staaten von Nordamerika zwischen Neu-Madrid und Little Prairie (nördlich von Cincinati) im Dezember 1811, wie den ganzen Winter 1812; im Paschalik von Aleppo in den Monaten August und September 1822. Die furchtbare Erdbeben-Epoche im Jahr 1766 in Cumana, welche am 21. Oktober eintrat, währte nachher noch 14 Monate.

Das Baselland ist im Jahre 1356 fast ein ganzes Jahr durch zerstörende Erdbeben in Schrecken versetzt worden (vergl. „Ueber die in Basel wahrgenommenen Erdbeben von Peter Merian." Basel, 1834). Das furchtbare Erdbeben, welches im Jahre 1694 das venetianische Gebiet verheerte, nahm in der Nacht vom 24. zum 25. Februar seinen Anfang. Die ersten Stösse waren mässig, aber noch vor Aufgang der Sonne erfolgten die heftigsten, deren man sich je erinnern konnte. Und von der Zeit an verging mehrere Monate hintereinander keine Nacht, wo man nicht Erschütterungen empfunden hätte. Weiterhin fanden zwar Unterbrechungen von einem oder von mehreren Tagen statt, aber ganz hörten die Erschütterungen erst nach zwei Jahren auf (vergl. Codice meteorico di Nicodemo Martellini. Venetia, 1700. Hiernach F. Kries, „Von den Ursachen der Erdbeben." Leipz. 1827, S. 54). Bei dem Erdbeben in Messina, welches seine ersten Stösse vom 5. bis zum 7. Februar 1783 hatte, hörten die Erschütterungen sogar erst nach einem Jahrzehnt gänzlich auf.

Viel fremdartiger für die Rheingegend als die lange Dauer der Hessischen Erdbeben-Periode, ist die ganz ausserordentlich grosse Anzahl von einzelnen Stössen,

welche rasch hinter einander an vielen Tagen erfolgte. Ein so imponirendes Beispiel kann die Rheingegend in ihrer frühern Geschichte der Erdbeben gar nicht aufweisen. Sind doch in Gross-Gerau am 31. Oktober 1869 allein 53 bis 55 Stösse, am 16. Oktober gar 112 Vibrationen und an den dazwischen liegenden Tagen ebenfalls eine grosse Anzahl derselben beobachtet worden (vergl. oben S. 55 und 57). Für andere Länder fehlt es allerdings nicht an Analogien solcher zahlreichen Zuckungen der Erdrinde in einer einzigen Zeitfolge. In dem oben erwähnten Erdbeben von 1766 zu Cumana erfolgten während seiner erwähnten langen Dauer fast von Stunde zu Stunde neue Stösse, und die Erde blieb fast ununterbrochen im Erzittern. Bei dem Erdbeben in Calabrien vom Jahre 1783 fanden allein in diesem Jahre 949 Stösse statt, wovon 98 von ernster Bedeutung waren. Das letzte Beispiel steht in der Vergleichung wohl den Hessischen Erdbeben am nächsten, nur mit dem wesentlichen Unterschied, dass die zahlreichen calabrischen Stösse sehr stark, die Oberfläche gewaltig zerstörend waren, während die Hessischen sich nur als mässig erwiesen haben.

Die während so sehr langer Zeit fast konstante Lokalisirung des Centralpunkts der Hessischen Erdbeben auf ein so sehr beschränktes Gebiet verdient besonders hervorgehoben zu werden. Es scheint kaum, nach der Durchsicht der Geschichte der Erdbeben, ein anderes Beispiel verzeichnet zu sein, welches diese merkwürdige Eigenschaft in einem gleichem Maasse so ausgeprägt gezeigt hätte. Vielleicht wäre noch die meiste Analogie in dieser Beziehung bei dem oben erwähnten sehr heftigen Erdbeben in Basel vom Jahr 1356 zu finden, wovon aber die erhaltenen Nachrichten sehr fragmentarisch sind (vergl. Merian a. a. O.).

In Bezug auf die successive Erweiterung der Erschütterungskreise bei einer Reihe auf einander folgender Erdbebenstösse unterstellt A. v. Humboldt die Möglichkeit: „dass auf den bei den frühern Erdbeben geöffneten Spalten in den neuen Erdbeben elastische Flüs-

sigkeiten da wirken, wohin sie früher nicht gelangen konnten. Es ist also ein begleitendes Phänomen, nicht die Stärke der Erschütterungswelle, welche die festen Theile der Erde einmal durchlaufen ist, welche die allmälige, sehr wichtige und zu wenig beachtete Erweiterung des Erschütterungskreises veranlasst." („Kosmos" IV. S. 223).

Die Befürchtung, dass bei einem so sehr lokalisirten Erdbeben von so ungewöhnlich langer Dauer, wie das Gross-Gerauer ist, ein Durchbruch aus dem Innern der Erde, etwa ein vulkanischer Ausbruch irgend einer Art, erfolgen möchte, kann sich nur auf die allergeringste Wahrscheinlichkeit stützen. Einmal sind jene Bebungen verhältnissmässig nur sehr schwach, und dann liegt das Gebiet sehr weit von allen thätigen Vulkanen, von allen Meeren entfernt, mitten im europäischen Continent. Die Fälle, dass die Reaktion des Innern der Erde sich an ganz neuen Punkten, wo vorher keine Vulkane waren, durch solche auf der Oberfläche manifestirt haben, gehören, selbst unter viel günstigern Verhältnissen, zu den grössten Seltenheiten, welche die Geschichte unseres Planeten kennt. A. v. Humboldt („Kosmos" IV. S. 231) sagt hierauf bezüglich: Es ist ein seltener Fall, „dass in unvulkanischen und durch Erdbeben wenig erschreckten Ländern, auf dem eingeschränktesten Raume, der Boden Monate lang ununterbrochen zittert, so dass man die Hebung, die Bildung eines thätigen Vulkans zu besorgen anfängt. So war dies in den piemontesischen Thälern von Pelis und Clusson, wie bei Piquerol im April und Mai 1805; so im Frühjahr 1829 in Murcia, zwischen Orihuela und der Meeresküste, auf einem Raum von kaum einer Quadratmeile. Als im Innern von Mexico, am westlichen Abfall des Hochlandes von Mechoacan, die cultivirte Fläche des Jorullo 90 Tage lang ununterbrochen erbebte, stieg der Vulkan mit vielen Tausenden, ihn umgebender, 5 bis 7 Fuss hoher Kegel (los hornitos) empor, und ergoss einen kurzen, aber mächtigen Lavastrom. In Piemont und in Spanien dagegen hörten die Erderschütterungen allmälig auf, ohne dass irgend

eine Naturbegebenheit erfolgte." In den beiden letzten Fällen waren aber gegen Gross-Gerau gewiss alle vorhandenen Verhältnisse sehr viel günstiger, um vulkanische Durchbrüche zu prädiciren, welche jedoch nicht eintraten.

Dass die Materialien über unsere Erdbeben nicht genau genug waren, um die Geschwindigkeit ihrer Fortbewegung annähernd zu berechnen, habe ich näher in der Einleitung erörtert. Ich bedaure diese Unvollständigkeit umsomehr, als dieser Gegenstand im Allgemeinen noch sehr der nähern Feststellung bedarf. Allen bisherigen Ermittelungen dürfte noch sehr die nöthige Präcision mangeln.

Es ist merkwürdig, dass bei dem Erdbeben vom 17. März 1869 in einem sechszig Fuss tiefen Schacht einer Sphärosideritgrube bei Stieldorf am Siebengebirge der auf der Oberfläche stattgefundene Stoss nicht beobachtet worden ist (vergl. 25), während bei demselben Erdbeben in einem unterirdischen mit einem Stollen betriebenen Steinbruch im Lippscher Thale hinter der Wolkenburg die Arbeiter durch das Getöse so erschreckt wurden, dass sie ausfuhren (vergl. S. 25), und bei dem Erdbeben vom 22. Juni 1869 in dem 170 Lachter langen Erbstollen der Dachschiefergrube bei Lorch die Bebung mit starkem donnerähnlichen Rollen so sehr empfunden wurde, dass die erschrockenen Bergleute zu Tage eilten (vergl. S. 30). Aehnliche einander widersprechende Erfahrungen sind früher mehrfach gemacht worden; so z. B. bei der in der vorstehenden Erdbeben-Chronik aufgeführten Erschütterung vom 23. April 1841, bei welchem in der Steinkohlengrube „Hoffnung" in der Gegend von Eschweiler das Erdbeben stark bemerkt worden ist, dagegen die Bergleute in den tiefen Schächten der Grube Centrum in derselben Gegend nichts davon verspürt haben, obgleich die Bebung an beiden Punkten auf der Oberfläche wahrgenommen wurde. Ebenso wurde in dem Erschütterungsgebiet des in der Erdbeben-Chronik aufgeführten Erdbebens vom 23. Februar 1828 in den Blei- und Steinkohlengruben der Gegend

von Sclayen und Lüttich, sowie in der Eifel am Bleiberge bei Commern, in den Lommersdorfer Eisensteingruben in der Ahrgegend und in den Braunkohlengruben zu Pützchen bei Bonn die Erschütterung ausgezeichnet verspürt, während in den Steinkohlengruben der Bezirke Essen und Bochum, wo sich vielleicht 1000 Mann in den Bergwerken befanden, nichts bemerkt worden ist. Auch bei dem Erdbeben vom 24. November 1823 in Schweden hörten und spürten die vielen in den Gruben von Persberg, Bisperg und Fahlun arbeitenden Bergleute nichts von den Erschütterungen, wohl aber die, welche sich auf den Fahrten befanden. Umgekehrt dagegen ist der Fall von Marienberg im sächsischen Erzgebirge, wo 1812 die von Erdstössen erschrockenen Bergleute aus den Gruben fuhren, während man von diesen Erschütterungen auf der Oberfläche nichts bemerkt hatte.

Die Beobachtung, dass auf der Oberfläche bemerkbare Erderschütterungen in Bergwerken nicht verspürt wurden, liegt zu zahlreich vor, als dass man annehmen könnte, sie habe lediglich ihren Grund in mangelnder Aufmerksamkeit. Die Erklärung für diese Erscheinung ist schwierig, man könnte sie allenfalls in den bereits von Aristoteles, Plinius und Seneca angeführten und von den neapolitanischen Naturforschern angenommen und wohl erfahrungsmässig unterstützten Ansicht finden, dass natürliche und künstliche Höhlungen, Grotten, Steinbrüche und Brunnen die über ihnen befindlichen Gebäude vor den Erschütterungen bewahren oder doch wenigstens die Wirkungen derselben in hohem Grade vermindern[1]). Es ist selbst verstanden, dass ich diese Erfahrung mit den alten klassischen Schriftstellern, nicht durch das Entweichen der in Spannung gehaltenen Dämpfe und Gasarten ausdeute, deren Druck sie im Allgemeinen

1) Der berühmte Meteorologe Toalda berichtet von der Stadt Undine in Friaul, dass nach einem heftigen Erdbeben in alten Zeiten vier sehr tiefe Brunnen angelegt wurden, welche seit Jahrhunderten gute Dienste geleistet zu haben scheinen. Auch die Statue des heiligen Januarius in Neapel ist aus gleicher Ursache über einem tiefen Brunnen aufgestellt.

richtig, aber in etwas abenteuerlicher Weise über die Herkunft dieser elastischen Flüssigkeiten, die Kraftäusserungen der Erdbeben zuschrieben, sondern durch die Unterbrechung des Zusammenhanges der Gebirgsmassen, welche die Grubenbaue bewirken, und wodurch die Bebung in ihrer Fortpflanzung gehemmt wird. Ob aber diese versuchte Erklärung der oft in Bergwerken gemachten Beobachtung völlig ausreichend ist, lasse ich noch dahin gestellt.

Die allein stehende Erfahrung von Marienberg, wo das Erdbeben in dem Bergwerke und gleichzeitig nicht über Tage verspürt wurde, wovon ich auch die Original-Mittheilung nicht nachweisen kann, halte ich für apokryphisch. In den Bergwerken kommen oft grosse Zusammenstürzungen in den alten Abbauen, im sogenannten alten Manne, vor, und leicht könnte ein solches Ereigniss für eine Erderschütterung gehalten worden sein. Täuschungen dieser Art liegen nahe und haben sich mehrmals ereignet.

Dass bei unsern Erdbeben nur sehr wenige Zerstörungen an Gebäuden vorgekommen sind (vergl. S. 85), und dass nur eine einzige Thatsache von wesentlichen Veränderungen an Quellen, namentlich bei den Thermalquellen von Baden (vergl. S. 73) sich ereignet hat, beweist im Allgemeinen die geringe Stärke der Erschütterungen.

Die bekannten Schallphänomen der Erdbeben haben bei den geschilderten Erschütterungen wohl nirgend gefehlt. Dass sie aus dem Innern der Erde kommen, kann durchaus nicht bezweifelt werden. Man hat sie auch zuweilen aus tiefen Brunnen heraus sehr stark vernommen. Früher hat man sie, gleich dem Donner, für elektrische Phänomene gehalten. Wenn auch ihre Entstehung noch problematisch sein dürfte, so erinnert doch der Schall oder Ton zumeist an Explosionen, welche auch bei unserer vulkanischen Anschauung von der Entstehung der Erdbeben nicht schwer anzunehmen sein möchten. Die direkte Beziehung dieser charakteristischen Schallphänomene zu den Erdbeben kann nicht verabredet werden,

aber eine regelmässige ist sie nicht, da die Töne bald vor, bald gleichzeitig mit den Bebungen und bald nach diesen erfolgen, selbst sogar in langen Zwischenzeiten der Ruhe, in welchen keine Erschütterungen des Bodens bemerkt werden. A. v. Humboldt („Kosmos" IV. S. 226) sagt: „Sehr merkwürdig ist es, dass, wenn Erdbeben mit Getöse verbunden sind, was keineswegs immer der Fall ist, die Stärke des letztern gar nicht mit der des erstern wächst."

Bei unsern Erdbeben sind, wie es überhaupt bei solchen Phänomenen keine Seltenheit ist, auch ein Paar mal leuchtende Meteore beobachtet worden. Sie sind gerade nicht sehr vollständig Seite 62 und Seite 77 beschrieben. Ueber Erscheinungen dieser Art kann ich hier nur eine Stelle aus meinem Buche: „Das Erdbeben vom 29. Juli 1846 im Rheingebiete und den benachbarten Ländern" wiederholen. „Zu den noch wenig ausreichend gedeuteten Erscheinungen, welche sehr häufig bei Erdbeben und namentlich bei fast allen bedeutenden bemerkt worden sind, gehören leuchtende Meteore, welche als Sternschnuppen, Feuerkugeln, nordlichtähnliche Erscheinungen, auch wohl selbst als aus der Erde aufsteigende Blitze beschrieben werden, und theils Vorzeichen, theils Begleiter der Erdbeben sein sollen. Fr. Hoffmann hat in seinen hinterlassenen Werken, 2. Band, Berlin 1838, Seite 386 ff., die unter jenen Umständen beobachteten Erscheinungen solcher Art fleissig gesammelt, und ich will hier nur auf ihn verweisen, ohne eine andere Deutung dieser Phänomene aufzustellen, als die ganz allgemeine ist, welche derselbe für höchst wahrscheinlich hält." Die bei Erdbeben vorkommenden meteorischen Lichterscheinungen sieht er für elektrische an, und bezieht sich dabei auf den von v. Humboldt („Kosmos" I. S. 214) und Andern nachgewiesenen Einfluss, den die Erdbeben häufig auf den elektrischen Zustand der Atmosphäre ausüben.

Einflüsse auf das Verhalten des Magnets haben Erdbeben auch nicht selten geäussert. Dieses dürfte aber kein konstantes Phänomen derselben sein, da es oft da-

bei gefehlt hat, und auch unsere beschriebenen Bebungen einen solchen Einfluss nicht ausgeübt zu haben scheinen.

Es ist in der geschichtlichen Darstellung der Hessischen Erdbeben (S. 83) die Falb'sche Theorie der besondern Beförderung der Erdbeben-Wirkungen von fremder Feder in einer Weise erwähnt, welche im Allgemeinen meinen Ansichten entspricht. Beim Schlusse meiner Abhandlung nehme ich noch Bezug auf die Aeusserung darüber, welche in meiner gedruckten Vorlesung über die Erdbeben in der Zeitschrift „Das Ausland" Nr. 6 vom Jahr 1870 in kurzer Fassung niedergelegt ist. Ich sagte darin: „Wohl möchte der verehrte Zuhörerkreis von mir noch eine Aeusserung über die jüngst vielbesprochene Falb'sche Theorie der Einwirkung der bekannten Ursache der Ebbe und Fluth, und namentlich der sogenannten Springfluthen auf die Erdbeben erwarten, welche in letzter Zeit die Bewohner der neuen Welt so sehr in Angst und Schrecken gesetzt haben. Berührt die Erklärung dieses Gegenstandes auch mehr das Gebiet des Astronomen und Geodäten als dasjenige des Geologen, so kann ich doch nicht unerwähnt lassen, dass derselbe ein in der wissenschaftlichen Welt längst genau geprüfter und besprochener ist. Schon im vorigen Jahrhundert haben sich Physiker damit beschäftigt, und in jüngerer Zeit auch französische Astronomen und Mathematiker, ebenso Humboldt darüber ausgesprochen. Sie läugnen nicht, dass eine gewisse Stellung des Mondes und eine damit combinirte Stellung gleicher Art der Sonne gegen die Erde auf den geschmolzenen Erdkern ähnlich einwirken kann, wie auf das Meer, in welchem dadurch die Gezeiten, die gewöhnlichen Fluthen und zeitweilig die Springfluthen bewirkt werden. Aber alle diese Forscher sind übereinstimmend der Ansicht, dass die Wirkungen auf den geschmolzenen Erdkern sehr gering sind und kaum in Betracht kommen. Dabei ist es nicht einmal denkbar, dass der Erdkern vollkommen flüssig sei wegen des ungeheuren Druckes, der auf ihm lastet; sind doch selbst die zu Tage tretenden Laven nur zäh flüssig. Und übrigens kommen, wie die Erdbeben-

Chroniken lehren, die Erdbeben, und zwar in jedem Grade von Heftigkeit, in allen Tages-, Monats- und Jahreszeiten vor. Herr Falb kann unsere Ruhe nicht stören. Nur Unbekannten mit den Leistungen der Wissenschaft kann er mit seinen Prophezeihungen bange machen."

Da die Erdbeben so sehr frequente Naturerscheinungen sind, dass A. v. Humboldt davon sagen konnte: „Wenn man Nachricht von dem täglichen Zustande der Erdoberfläche haben könnte, so würde man sich wahrscheinlich davon überzeugen, dass fast immerdar an irgend einem Punkte diese Oberfläche erbebt, dass sie ununterbrochen der Reaktion des Innern gegen das Aeussere unterworfen ist," so muss es leicht für Herrn Falb sein, eine Anzahl von Erdbeben zu ermitteln, welche der Zeit nach für seine Theorie passen, mit deren Zusammenstellung er seine gedruckten Hefte erfüllt. Wie passen aber die beschriebenen Erdbeben im Grossherzogthum Hessen dazu, welche von so sehr langer Dauer waren, dass sie in Zeiten aller Constellationen von Sonne und Mond gegen die Erde fallen?

Geschlossen den 6. April 1870.

Inhalt.

Die Laub- und Lebermoose in der Umgegend von St. Goar.

Von

Gustav Herpell.

In dem nachstehenden Verzeichniss sind die seit dem Jahre 1862 in der Umgegend von St. Goar von mir beobachteten und gesammelten Laub- und Lebermoose mit Angabe ihres Vorkommens und ihrer Verbreitung zusammengestellt. Ich übergebe hiermit meine Beobachtungen der Veröffentlichung, da ich glaube, dass dieselben für die Bryologen nicht ohne Interesse sein werden und dass sie einen kleinen Beitrag zur Pflanzengeographie unserer Rheinprovinz liefern. Sämmtliche Moose sind von mir selbst gesammelt und sind nur solche in das Verzeichniss aufgenommen, deren Vorkommen auf sicherer Beobachtung beruht. Einige wenige Species, welche in unentwickeltem Zustande und ohne Fructification aufgefunden wurden und desshalb nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnten, sollen weiter beobachtet und nach richtiger Erkennung in etwa später erscheinenden Nachträgen aufgeführt werden. Von sämmtlichen in dem Gebiete gesammelten Moosen ist ein Herbarium angelegt, in welchem die Hauptformen von denjenigen Arten, welche häufiger vorkommen und einen Formenkreis durchmachen, vertreten sind. Vielleicht kann dasselbe einstens bei der Verfassung einer Moosflora der Rheinprovinz als Material dienen.

St. Goar liegt bekanntlich in dem engeren Rheinthale, welches sich von Coblenz bis Bingen erstreckt, auf der linken Rheinseite ganz in der Nähe der Loreley. Der Rhein ist auf dieser Strecke von beiden Seiten, links vom Hunsrücken, rechts von den Ausläufern des

Taunus eng eingeschlossen. Das Gebirge fällt meistens nach dem Rhein hin steil ab und tritt an vielen Stellen unmittelbar an die Ufer des Stromes heran. Wie das Rheinthal, so sind auch dessen Neben- und Seitenthäler, soweit sie zu dem Florengebiete gehören, tief eingeschnitten und mit steil abfallenden Wänden.

Was das Florengebiet betrifft, so ist die nähere Umgegend von St. Goar, nämlich das Rheinthal, eine Stunde stromaufwärts und ebensoweit stromabwärts, sowie der Hunsrücken, der sich an diese Strecke anschliesst, bis auf eine Stunde Entfernung vom Rhein genauer untersucht; jedoch sind auch öfter Excursionen bis in die Gegend von Boppard und Lorch in dem Rheinthale und auf dem Hunsrücken bis Fleckertshöhe, Badenhard, Wiebelsheim etc. gemacht worden und gehen daher die Grenzen des Gebiets über die eigentliche Umgegend von St. Goar hinaus und sind als folgende zu bezeichnen: Nördlich die Altburg bei Boppard, südlich die Mündung der Wisper bei Lorch. Nach dem Hunsrücken hin erstreckt sich das Gebiet auf etwa zwei Stunden Entfernung vom Rhein und auf der rechten Rheinseite sind die Thäler und Höhen etwa eine Stunde im Umkreis von St. Goarshausen hinzugezogen. Dasselbe nimmt im Ganzen einen Flächenraum von etwa drei Quadratmeilen ein. Einige Moosarten, welche ausserhalb dieser Grenze, aber in der Nähe aufgefunden wurden, sind in das Verzeichniss aufgenommen, da sie vermuthlich auch innerhalb des Gebiets vorkommen.

St. Goar liegt 197′, Boppard 192′ und Bacharach 211′ über dem Spiegel der Nordsee. Die Höhen, welche den Rhein unmittelbar begrenzen, erheben sich 400—600′ über den Rheinspiegel und haben also eine absolute Höhe von 6—800′. Der Hunsrücken liegt, soweit derselbe zu unserm Gebiete gehört, im Durchschnitt 1200′ über dem Meer. Der höchste Punkt ist die Fleckertshöhe (1594′ nach Umpfenbach). Das Florengebiet liegt also, da die Ebene fehlt, in der unteren montanen Region.

Die herrschende Gebirgsart ist die dem devonischen System angehörige Grauwacke, ehemals der Uebergangs-

thonschiefer, zum rheinischen Schiefergebirge gehörig. Im St. Goarer Walde ist dieselbe von Basalt durchbrochen. Der spitze Stein bei Urbar (1276′ nach Dechen), der Hohenstein bei Damscheid (1573′ Dechen) und die Bockslcy bei Holzfeld bestehen aus dem, demselben System angehörenden Quarzitfels. Auf dem Urbarer Flur, auf der Höhe zwischen dem Galgenbach und dem Niederbach befinden sich einige Fuss unter der Dammerde Kalksteine, welche nicht ohne Einfluss auf die Moosvegetation zu sein scheinen, denn an dem Bach, welcher bei „St. Goar Bett“ in den Rhein mündet und von der gedachten Höhe seine Speisung erhält, wächst die kalkliebende *Bartramia calcarea* Br. et Sch. und an den Felsen im Rheinthale, wo das hervorquellende Wasser seinen Kalkgehalt absetzt, findet sich die *Weisia verticillata* Brid. in grossen breiten Rasen und dient als Grundlage zu Tuffsteinbildung.

In dem Rheinthale und den Nebenthälern herrscht ein mildes Klima und wird, wo Lage und Boden sich dazu eignen, Weinbau betrieben. Manche der hier gewonnenen Weine, wie z. B. der Engehöller und der Oberweseler haben einen weitverbreiteten Ruf. Der Acker- und Wiesenbau ist in den Thälern auf einen verhältnissmässig kleinen Raum beschränkt, hingegen ist die Zucht von Obst und Wallnüssen ziemlich bedeutend, auch gedeihen Mandeln und edle Kastanien. Auf den Höhen der linken Rheinseite ist der Wald vorherrschend und der Feldbau ist nur in den Fluren, welche zunächst an das Rheinthal grenzen von Bedeutung. Es wird hier ausser Getreide aller Art auch Obst gewonnen, welches dem der Thäler an Güte fast gleichkommt. In den höher gelegenen Theilen des Hunsrückens, wo der Boden steriler und das Klima rauher ist, ist der Getreidebau fast nur auf Hafer beschränkt.

Der Wald besteht grösstentheils aus Laubholz und bilden die Buche und die Eiche die Hauptbestände. Nächst diesen ist die Birke häufiger. Die Hainbuche, die Erle, Zitterpappel und alle andere Waldbäume kommen vereinzelt vor. Das Nadelholz ist angepflanzt und zwar

meistens die Kiefer und die Fichte, seltener die Lärche und die Weisstanne. Zu den Wäldern gehören auch die mit Gesträuch bewachsenen Bergabhänge im Rheinthale und in den Nebenthälern. Hier findet sich oft auf einem verhältnissmässig kleinen Raum eine grosse Anzahl von verschiedenen Arten von Holzpflanzen beieinander, so habe ich in den Bergabhängen bei St. Goar über 60 Holzgewächse beobachtet.

Das Gebiet, ganz aus gebirgigem Lande bestehend, erhebt sich also in seiner kleinen Ausdehnung aus dem milden Rheinthale, wo vorzügliche Weine gedeihen, bis zu dem rauhen Klima des Hunsrückens und schliesst vermöge seiner Erhebung und der Configuration seiner Oberfläche, sowie der vielen Quellen und kleineren Wasserläufe die Bedingungen einer reichen und mannigfaltigen Moosflora in sich. Eine reiche Fundstelle für Moose sind die Ufer des Rheins, welche bei Hochwasser überschwemmt werden. Ich habe hier manche Arten, z. B. *Bryum Funkii* Schw., *Br. intermedium* Brid., *Br. cernuum* Br. et Sch., *Hypnum palustre* L., *H. uncinatum* Hdw. gesammelt, die ich sonst im Gebiete bis jetzt nicht beobachtet habe. Wahrscheinlich führt das Wasser die Sporen oder Knospen von vielen Moosen mit sich und schwemmt sie an das Ufer an, wodurch sich eine grössere Anzahl von Moosarten in der unmittelbaren Nähe des Rheins ansiedelt, deren Vegetation durch die stete Feuchtigkeit des Bodens und die feuchte Atmosphäre begünstigt wird. Eigentliche Sümpfe fehlen im Gebiete, daher kommen auch die in Sümpfen wohnenden Arten nur wenig oder gar nicht vor und ist von der Gattung *Sphagnum* nur *Sph. acutifolium* Ehrh. vertreten, welche auf feuchten Stellen in den Wäldern durch das Gebiet verbreitet ist.

Bis jetzt sind in dem Gebiete 192 Laubmoose und 38 Lebermoose von mir aufgefunden worden. Dr. Carl Müller veranschlagt in seinem Werke „Deutschlands Moose“ (Seite 460) die Artenzahl der Laubmoose einer Flora der Ebene oder des niederen Gebirges in Deutschland auf 150. Wiewohl diese Zahl in unserem Gebiete

um 42 Arten überschritten ist, so werden immer noch manche Species zu entdecken übrig bleiben, besonders in denjenigen Theilen des Gebiets, die weniger sorgfältig untersucht sind.

Zu dem nachstehenden Verzeichnisse habe ich noch zu bemerken, dass die Arten, bei welchen über die Fructification nichts bemerkt ist, gewöhnlich mit Früchten vorkommen. Nur bei den Species, welche hiervon eine Ausnahme machen, die also steril oder nur selten mit Früchten erscheinen, sind hierüber Angaben gemacht.

Für die Laubmoose ist System und Nomenclatur aus C. Müller's „Deutschlands Moose" und für die Lebermoose aus Rabenhorst's „Kryptogamen-Flora" genommen.

I. Die Laubmoose.

Bruchiaceae.

1. *Astomum subulatum* Hmp. Auf lehmig-sandigem Boden an Waldrändern, auf Feldern, in Gräben, an lichten Waldstellen u. s. w. im ganzen Gebiete häufig.

2. *A. alternifolium* Hmp. Im Brandswalde in der Nähe des Prinzensteins auf Lehmboden, gesellschaftlich mit der vorigen.

Phascaceae.

3. *Acaulon muticum* C. Müller. Auf thonigem Boden auf Waldblössen, Brachäckern u. s. w. verbreitet, aber überall sparsam.

4. *Phascum crispum* Hdw. Auf Bergwiesen und Luzernefeldern auf dem Urbarer Berg, zerstreut.

5. *Ph. cuspidatum* Schreb. Ueberall auf Aeckern, Wiesen, Gärten u. s. w. häufig und sehr veränderlich.

6. *Ph. curvicollum* Hdw. Auf lehmigen Aeckern, Grasplätzen und Mauern nicht selten, z. B. auf dem Biebernheimer Flur, im Schlittenbachthal und auf Mauern bei Rheinfels.

7. *Ph. bryoides* Dicks. Auf Lehm- und Sandboden an Ufern, Wegrändern bei St. Goar.

Fissidenteae.

8. *Fissidens taxifolius* Hdw. An feuchten schattigen Stellen im Gebiete verbreitet, so z. B. auf Rasenplätzen bei St. Goar, in den Abhängen des Urbarer Bergs, im St. Goarer Walde u. s. w.

9. *F. adiantoides* Hdw. Häufig auf steinigem Boden, an feuchten Felsen, an alten Baumwurzeln, an Bächen und sumpfigen Orten.

10. *F. bryoides* Hdw. Gemein auf Lehmboden an feuchten, schattigen Stellen, heerdenweise oder in Rasen oder auch einzeln unter andern Moosen.

11. *F. incurvus* Schw. An grasigen Stellen und auf Aeckern durch das Gebiet verbreitet, aber sparsam.

Leucobryaceae.

12. *Leucobryum vulgare* Hmp. In den Wäldern gemein. Sie wächst meistens auf der Erde, seltener auf Felsen und alten Baumstrünken und ist gewöhnlich steril. Mit Früchten gesammelt: 1. Im Brandswalde, 2. im Walde im Gründelbachthal bei der 9ten Mühle.

Sphagnaceae.

13. *Sphagnum acutifolium* Ehrh. Häufig an feuchten, sumpfigen Waldstellen, an feuchten Felsen, auf sumpfigen Wiesen, aber sehr selten mit Früchten. Bis jetzt habe ich nur Fruchtexemplare an einer feuchten schattigen Stelle im Brandswalde beobachtet.

Funariaceae.

14. *Funaria hygrometrica* Hdw. Gemein durch das ganze Gebiet auf verschiedenen Bodenarten und an verschiedenen Localitäten. Besonders üppig und in grosser Menge in den Wäldern auf verlassenen Kohlenweilern.

15. *Physcomitrium pyriforme* Brid. Auf Aeckern und in Gärten d. d. Gebiet, auch auf Sand am Rheinufer.

16. *Entosthodon fascicularis* C. Müller. Auf Aeckern

im Gebiete verbreitet; ziemlich häufig auf dem Urbarer Berg.

17. *E. ericetorum* C. Müller. Auf Thonboden auf dem Urbarer Berg vom Seelenbach bis zur „Goldgrube" in ziemlicher Menge.

Buxbaumiaceae.

18. *Buxbaumia aphylla* Hall. An verschiedenen schattigen Waldstellen in den Nebenthälern des Gründelbachthals. Z. B. im Vergissmeinnichtthal auf einem wenig betretenen Fusspfade. Ueberall sparsam.

Mniaceae.

19. *Mnium punctatum* Hdw. Durch das ganze Gebiet an schattigen, feuchten Waldstellen, an Bächen, Quellen und sumpfigen Orten verbreitet.

20. *Mn. undulatum* Hdw. Häufig an feuchten, quellenreichen, schattigen Stellen, auf Grasplätzen, in Gräben, an Bächen, unter Gebüsch u. s. w. und an vielen Localitäten mit Früchten.

21. *Mn. cuspidatum* Hdw. Verbreitet auf feuchter, schattiger Erde, auf absterbenden Baumstämmen, an Baumwurzeln, in Wäldern, auf Wiesen und in Feldern.

22. *Mn. affine* Blandow. Auf sumpfigen Wiesen in dem Lohbachthal zwischen Niederburg und Badenhard, unfruchtbar.

23. *Mn. rostratum* Schw. Am Rheinufer in sterilem Zustande und an schattigen Stellen am Galgenbach und auf Rasenplätzen bei St. Goar mit Früchten gesammelt.

24. *Mn. hornum* Hdw. Häufig an Felsen, an Bächen und faulen Baumwurzeln und nicht selten reich fructificirend.

25. *Mn. stellare* Hdw. An schattigen Stellen, an Felsen, faulenden Baumwurzeln im Gebiete verbreitet, steril. Z. B. Werlauer Berg, Galgenbach u. s. w.

26. *Mn. palustre* Hdw. Auf sumpfigen Wiesen und sumpfigen Waldstellen. In Menge im St. Goarer Walde, District „Schnepfenbach" und hier gesellschaftlich mit *Spagnum acutifolium.* Ueberall unfruchtbar und nur in

der Struth im Oberweseler Walde Exemplare mit nicht ausgebildeten Früchten gesammelt.

Polytrichaceae.

27. *Catharinea Callibryon* Ehrh. In Wäldern und unter Gebüsch durch das ganze Gebiet verbreitet und gemein.

28. *Polytrichum aloides* Hdw. Auf Lehmboden an Waldwegen, auf Haiden u. s. w. häufig; seltener an Felsen, z. B. im Vergissmeinnichtthal. In grosser Menge mit der folgenden in den Abhängen des Urbarer Bergs.

29. *P. nanum* Hdw. Wie die vorige verbreitet.

30. *P. urnigerum* L. Auf steinig-lehmiger Erde im Morgenbachthal. (Ausserhalb der Grenze des Gebiets.)

31. *P. piliferum* Schreb. Durch das ganze Gebiet häufig auf lehmig-steinigem Boden in Wäldern, auf Haiden, auf Felsen u. s. w.

32. *P. juniperinum* Hdw. In Wäldern, auf Haiden, Triften, aber seltener als *P. piliferum* und *commune*.

33. *P. commune* L. Gemein durch das Gebiet, an feuchten Waldstellen, nassen, sumpfigen Haiden u. s. w.

Bryaceae.

34. *Bryum roseum* Schreb. An feuchten, schattigen Stellen in Wäldern und unter Gesträuch d. d. Gebiet verbreitet. Häufig zwischen andern Moosen wachsend, steril.

35. *Br. bimum* Schreb. Am Rheinufer auf mit Sand bedeckten Böschungsmauern und an wassertriefenden Felsen in der Escarpe bei St. Goar.

36. *Br. pallens* Sw. Auf Aeckern am Heimbach unterhalb St. Goar und auf feuchter Erde im Wolfsbachthal.

37. *Br. cernuum* Br. et Sch. Auf Sand am Rheinufer an verschiedenen Stellen zwischen St. Goar und Hirzenach.

38. *Br. inclinatum* Br. et Sch. In den mit Sand angefüllten Ritzen der Böschungsmauern am Rheinufer an verschiedenen Stellen, z. B. am Lützelstein und an

der Mündung des Heimbachs. Ferner im Morgenbachthal an nassen Felsen.

39. *Br. intermedium* Brid. Am Rheinufer bei der Mündung des Heimbachs auf Sand, am 27. Januar 1866 mit reifen Früchten und solchen, welche auf verschiedener Stufe der Entwickelung standen, gesammelt.

40. *Br. pallescens* Schw. An feuchten und sumpfigen Stellen, an Felsen, Mauern, an Bächen etc. verbreitet. Häufig im Gründelbachthal.

41. *Br. capillare* Hdw. Durch das ganze Gebiet häufig auf humusreichem Boden, auf faulen Baumstämmen, Wurzeln, auf Felsen und Mauern, an schattigen Stellen und in der Tracht und der Fruchtform je nach dem Standorte verschieden.

42. *Br. cespititium* L. Gemein und überall häufig auf der Erde, auf Mauern, Felsen und Baumstrünken, an feuchten wie an trockenen Stellen. In Tracht, Grösse, Fruchtform u. s. w. sehr veränderlich.

43. *Br. erythrocarpum* Schw. Am Rheinufer oberhalb St. Goar am Entenpfuhl ein Räschen in den Ritzen der Böschungsmauer gesammelt.

44. *Br. badium* Bruch. Auf Sand auf dem Leinpfad oberhalb St. Goar, der Loreley gegenüber, seit 1864 beobachtet.

45. *Br. atropurpureum* Wahlenb. Am Rheinufer an verschiedenen Stellen auf Sandboden und auf mit thoniger Erde bedeckten Felsen und Mauern des Biebernheimer Bergs.

46. *Br. argenteum* L. In dem ganzen Gebiete gemein, überall an Wegrändern, Mauern, Felsen, auf Dächern, auf dem Chausseegeländer, auf Gartenland. An vielen Stellen fruchtend.

47. *Br. pyriforme* Hdw. In den Ritzen einer feuchten Mauer im Hasenbachthal.

48. *Br. nutans* Schreb. Häufig auf Sand und Kiesboden an den Ufern der Bäche, auf Felsen, an Mauern, auf Haiden u. s. w.

49. *Br. annotinum* Hdw. Auf thoniger Erde im Wolfsbachthal, steril.

50. *Br. crudum* Schreb. An schattigen Felsen in den Bergabhängen des Rheinthals, z. B. auf dem Urbarer Berg, Prinzenstein, Werlauer Berg u. s. w.

Dicranaceae.

51. *Blindia cirrhata* C. Müller. Auf dem spitzen Stein und auf Felsen und Baumstämmen im Lohbachthal, oberhalb Niederburg.

52. *Dicranum undulatum* Turn. In den Wäldern und den mit Gesträuch bewachsenen Bergabhängen; nicht überall fruchtend.

53. *D. spurium* Hdw. Auf Haideboden im Gebiete verbreitet. Z. B. im Brandswalde, am spitzen Stein, im Biebernheimer Walde. — Im Leiterthal, wo sie gesellschaftlich mit *D. scoparium* und *undulatum* wächst, kommt sie mit Frucht vor, sonst überall steril.

54. *D. scoparium* Hdw. In Wäldern und auf Haiden gemein und auf der Erde, auf faulem Holze, auf Felsen und Mauern wachsend. Sehr veränderlich in der Tracht.

55. *D. Bruntoni* Sm. An Felswänden im Gebiete verbreitet. Z. B. im Schweizerthal, Brandswalde, auf dem Urbarer Berg u. s. w.

56. *D. polycarpum* Ehrh. Auf Felsen im Gründelbachthal bei der 10ten Mühle.

57. *D. montanum* Hdw. Im Leiterthal an Baumwurzeln in ziemlicher Menge, steril.

58. *D. flexuosum* Hdw. Auf Felsen im Gebiete nicht selten, so z. B. auf dem Hohenstein, auf dem spitzen Stein, in den Nebenthälern des Gründelbachs, aber überall steril.

Leptotrichaceae.

59. *Angstroemia heteromalla* C. Müller. In den Wäldern und an waldigen Orten auf nackter Erde und auf Felsen häufig.

60. *A. varia* C. Müller. Durch das Gebiet verbreitet, so z. B. auf Sand am Rheinufer und auf Thonboden an den Mühlenteichen im Gründelbachthal und Heimbachthal u. s. w.

61. *A. Schreberi* C. Müller. Auf einem verlassenen Kohlenmeiler im St. Goarer Walde, auf Thonboden.

62. *A. cylindrica* C. Müller. Auf thoniger Erde im Wolfsbachthal.

63. *Leptotrichum pallidum* Hmp. In den Wäldern auf Thonboden nicht selten, z. B. im Brandswalde und Biebernheimer Walde.

64. *L. homomallum* Hmp. An einer mit Kalk verkitteten Mauer bei der Ruine „Rheinfels".

Bartramiaceae.

65. *Bartramia fontana* Schw. Häufig an sumpfigen Orten und Quellen; auch auf Sand am Rheinufer.

66. *B. calcarea* Br. et Sch. An dem Bach, welcher bei „St. Goar-Bett" in den Rhein mündet. Ohne Früchte, die männlichen Pflanzen mit wohlausgebildeten Antheridien.

67. *B. pomiformis* Hdw. An Felsen, auf Erde und auf Baumwurzeln häufig durch d. Gebiet.

Calymperaceae.

68. *Encalypta vulgaris* Hdw. Auf nackter Erde, Felsen und Mauern verbreitet.

69. *E. streptocarpa* Hdw. Auf Felsen und Mauern, unfruchtbar.

Pottiaceae.

70. *Pottia Starkeana* C. Müller. In Brachfeldern auf Thonboden. Ziemlich häufig auf dem Biebernheimer Flur und auf dem Urbarer Berg.

β. brachyodus. Bei „St. Goar-Bett" auf mit Erde bedeckten Felsen.

71. *P. lanceolata* C. Müll. Häufig durch das ganze Gebiet auf Aeckern, Gartenland. Grasplätzen, an Wegrändern und öfter gesellschaftlich mit *Pottia eustoma* Ehrh.

72. *P. cavifolia* Ehrh. Auf Mauern, Grasplätzen etc. Oberhalb St. Goar auf Lehmboden häufig.

73. *P. eustoma* Ehrh. Im ganzen Gebiete häufig auf nackter Erde, Aeckern, Wiesen, auf Felsen und Mauern und in Tracht und Grösse sehr veränderlich.

β. major. An denselben Standorten.

74. *P. minutula* Hmp. Auf Schlamm am Hafen bei St. Goar seit 1863 beobachtet.

75. *Trichostomum rigidulum* Sm. An feuchten Felsen am nördlichen Eingang des Tunnels „Bett".

76. *Tr trifarium* Sm. In den Gärten bei St. Goar, District „Hinterfeld", auf der Erde und auf Mauern. Auf einem Treppentritt von Sandstein daselbst seit 1865 mit Früchten beobachtet, sonst steril.

77. *Tr. rubellum* Rabenhorst. Häufig d. d. Gebiet auf schattigen Felsen und Mauern.

78. *Tr. convolutum* Brid. Auf Weinbergsmauern und Felsen im Rheinthale und den Nebenthälern. Stellenweise häufig, z. B. oberhalb St. Goar.

79. *Barbula rigida* Schultz. Auf Erde, Felsen und Mauern d. d. Gebiet verbreitet.

80. *B. ambigua* Br. et Sch. Wie die vorige, aber weit seltener.

81. *B. membranifolia* Hook. Auf Felsen in dem Lohbachthale oberhalb Niederburg, nicht häufig.

82. *B. tortuosa* Web. et Mohr. Auf kalkhaltigen Mauern und auf Felsen hinter St. Goar in der Escarpe in ziemlicher Menge, aber nur an einzelnen Stellen fruchtend.

83. *B. unguiculata* Hdw. In dem ganzen Gebiete auf Mauern, Felsen, nackter Erde u. s. w. sehr gemein und in vielen Formen auftretend.

84. *B. convoluta* Hdw. Auf Mauern, Triften, Haiden und dergl. Orten im Gebiet verbreitet. Besonders zahlreich in den Wäldern auf Kohlenmeilern, oft dieselben ganz überziehend.

85. *B. fallax* Hdw. Häufig auf Mauern, Felsen, Aeckern u. s. w., vielgestaltig und nicht überall fruchtend.

86. *B. revoluta* Schwägr. Bei St. Goar auf Mauern und Felsen ziemlich häufig und wahrscheinlich in dem Gebiete verbreitet.

87. *B. subulata* Hdw. An Felsen, Mauern und Baumwurzeln d. d. Gebiet.

88. *B. inermis* Mont. Im Rheinthale auf Felsen und Mauern nicht selten; auch im Thale des Niederbachs.

89. *B. muralis* Hdw. Ueberall auf Mauern, Steinen, Dächern, Felsen etc. gemein und in der Tracht sehr veränderlich.

90. *B. laevipila* Schwägr. An Obst- und Nussbäumen, sehr sparsam.

91. *B. ruralis* Hdw. Im ganzen Gebiete häufig an Mauern, Felsen, auf Dächern, an Wegen, auf Bäumen.

92. *Ceratodon purpureus* Brid. Ueberall sehr gemein, auf verschiedenartigster Unterlage und sehr vielgestaltig.

93. *Weisia viridula* Brid. Sehr gemein d. d. ganze Gebiet, in Wäldern, auf Feldern, Wiesen, auf Mauern, auf mit Erde bedeckten Felsen u. s. w. und sehr veränderlich.

γ. densifolia. An feuchten Stellen, z. B. am Mühlteich im Gründelbachthal und an der Mündung des Wolfsbachstollens im Wolfsbachthal. Die Rasen kommen hier bis zu 1 Zoll Höhe vor.

94. *W. verticillata* Brid. Auf Kalktuff an Felsen bei „St. Goar-Bett" und im Heimbachthale unterhalb St. Goar. Hier mit ausgebildeten Früchten gesammelt.

Ortotrichaceae.

95. *Zygodon Forsteri* Mitten. Auf einer alten Buche im Königl. Walde, Distrikt Frankscheid.

96. *Orthotrichum obtusifolium* Schrad. Häufig an Feldbäumen, aber meistens steril. An Obst- und Nussbäumen in der Feldmark unterhalb St. Goar selten und auch dann nur sparsam mit Früchten.

97. *O. Hutchinsiae* Hook et Tayl. Auf Felsen in dem Lohbachthal zwischen Niederburg und Badenhard.

98. *O. anomalum* Hdw. Gemein an Felsen, Mauern, Dächern, seltener auf Baumstämmen, z. B. auf Obst- und Nussbäumen bei St. Goar.

99. *O. diaphanum* Schrad. Häufig auf Feldbäumen, auf dem Chausseegeländer, auch auf Steinen, z. B. am Leinpfad oberhalb St. Goar.

100. *O. fallax* Bruch. Auf Feldbäumen, nicht häufig.

101. *O. fastigiatum* Bruch. An Feldbbäumen d. d. Gebiet verbreitet.

102. *O. stramineum* Hsch. Häufig an Wald- und Feldbäumen.

103. *O. cupulatum* Hoffm. An Mauern und Felsen am Rheinufer und in den Weinbergen bei St. Goar. In Menge bei „St. Goar-Bank" auf Felsen.

104. *O. tenellum* Bruch. An Obstbäumen in der Feldmark unterhalb St. Goar.

105. *O. speciosum Nees* v. E. Häufig d. d. Gebiet auf Wald- und Feldbäumen; auch auf Steinen, z. B. im Heimbachthal.

106. *O. affine* Schrad. Gemein an Feld- und Waldbäumen und veränderlich.

107. *O. Sturmii* Hsch. et Hoppe. An Felsen bei Laurenburg an der Lahn. (Ausserhalb der Grenze des Gebiets.)

108. *O. striatum* Hdw. Häufig auf Feld- und Waldbäumen; auch auf Steinen, z. B. in der Nähe des Heimbachs unterhalb St. Goar.

109. *O. Lyellii* Hook. et Tayl. An Baumstämmen, besonders an Obst- und Nussbäumen d. d. ganze Gebiet verbreitet. Ueberall steril und mit den gefärbten conferrenartigen Auswüchsen auf den Blättern versehen.

110. *O. Ludwigii* Schw. In vereinzelten Räschen auf Waldbäumen, meistens auf Buchen d. d. ganze Gebiet.

111. *O. crispum* Hdw. Häufig auf Waldbäumen. Auf dem Werlauer Berg auch auf Felsen.

112. *O. coarctatum* P. B. Auf Waldbäumen, meist gesellschaftlich mit der vorigen, aber weit seltener als diese. Auch auf Felsen, z. B. auf dem Prinzenstein.

113. *O. crispulum* Hsch. Auf Waldbäumen, verbreitet.

114. *Gümbelia crinita* Hmp. An mit Kalk verkitteten Mauern bei St. Goar und in der Nähe der Ruine „Rheinfels".

115. *G. orbicularis* Hmp. Auf Mauern und Felsen in dem Rheinthal und auf den angrenzenden Höhen ver-

breitet. An verschiedenen Stellen, z. B. an Weinbergsmauern bei St. Goar und auf Felsen im Gründelbachthal gesellschaftlich mit der sehr ähnlichen *Grimmia pulvinata* Hook. et Tayl.

116. *G. ovalis* C. Müll. Häufig auf Felsen, auch auf Mauern. In den Weinbergen oberhalb St. Goar sehr reich fruchtend.

117. *G. fontinaloides* C. Müll. An Felsen am Rheinufer oberhalb St. Goar, die zeitweise vom Wasser überfluthet werden und an Mauern am linken Rheinufer, der Loreley gegenüber.

118. *Grimmia apocarpa* Hdw. Gemein auf Felsen und Mauern durch das ganze Gebiet und in Tracht, Färbung etc. je nach dem Standorte sehr verschieden.

β. rivularis. Auf Felsblöcken im Lohbach oberhalb Niederburg.

119. *Gr. pulvinata* Hook. et Tayl. In dem ganzen Gebiete gemein auf Felsen, Mauern, Dächern, auch auf Holzplanken und Baumstämmen; tritt in vielen Formen auf.

β. obtusa. Auf Felsen im Gründelbachthal und Heimbachthal.

120. *Gr. ovata* Web. et Mohr. Auf Felsen an verschiedenen Stellen, z. B. auf dem Urbarer Berg, im Gründelbachthal und bei Niederburg.

121. *Gr. leucophaea* Grev. Häufig an Felsen d. d. Gebiet; seltener an Mauern.

122. *Gr. funalis* Br. et Sch. Auf Felsen, z. B. auf dem Urbarer Berg und im Lohbachthal; auch auf Böschungsmauern am Rheinufer.

123. *Gr. lanuginosa* C. Müll. In dem ganzen Gebiete auf Felsen. In grosser Menge auf Felsblöcken auf dem Urbarer Berg. Ueberall steril.

124. *Gr. canescens* C. Müll. Auf Haiden, lichten Waldplätzen, Wegen, Felsen gemein, aber selten mit Früchten. Nur im Walde in der Nähe der Grube „Camilla“ bei Norath Exemplare mit Früchten gesammelt.

125. *Gr. heterosticha* C. Müll. Auf Steinen und Felsen d. d. Gebiet. Häufig auf dem Urbarer Berg.

Diphysciaceae.

126. *Diphyscium foliosum* Mohr. Im Brandswalde auf fester, lehmiger Erde in Menge.

Neckeraceae.

127. *Neckera complanata* Hüb. Auf abgestorbenem Holz, auf Baumstämmen, an Strauchwerk, seltener an Steinen und Felsen. Meistens steril, nur hier und da sparsam fruchtend, z. B. im Gründelbachthal.

128. *N. crispa* Hdw. An Felsen, selten an Baumstämmen verbreitet. Im Schweizerthal bei St. Goarshausen Exemplare mit Früchten beobachtet, sonst überall steril.

129. *N. filiformis* C. Müll. Im oberen Gründelbachthal auf Steinen in unfruchtbarem Zustande gesammelt.

130. *N. gracilis* C. Müll. An Felsen durch das Gebiet verbreitet, mitunter mehrere Quadratfuss grosse Flächen überziehend; so am Prinzenstein. Ueberall unfruchtbar.

131. *N. sciuroides* C. Müll. Sehr häufig auf Wald- und Feldbäumen, auch auf Felsen, Steinen und Mauern, aber selten mit Früchten, die ich bis jetzt nur an drei Localitäten beobachtet habe.

132. *N. curtipendula* Hdw. An Baumstämmen, Felsen und Steinen verbreitet und hier und da fruchtend. Z. B. auf Felsblöcken auf dem Urbarer Berg und auf Baumstämmen im Utzenhainer und Biebernheimer Walde.

133. *N. dendroides* Brid. Auf Grasplätzen, sumpfigen und feuchten Stellen gemein, aber sehr selten mit Früchten. Fruchtexemplare habe ich nur in der Escarpe bei St. Goar gesammelt, wo das Moos aber durch Umgraben des Rasens in neuerer Zeit verschwunden ist.

134. *Pilotrichum antipyreticum* C. Müll. Im Lohbach zwischen Niederburg und Badenhard an Felsen, Steinen und Baumwurzeln häufig, aber unfruchtbar.

135. *P. ciliatum* C. Müll. An Felsen und Steinblöcken d. d. ganze Gebiet verbreitet.

Hypnaceae.

136. *Hypnum trichomanoides* Schreb. In schattigen

Wäldern, in den mit Gesträuch bewachsenen Bergabhängen, am Grunde der Baumstämme, an Felsen und Steinen verbreitet.

137. *H. sylvatium* L. (zweihäusig). An feuchten Waldstellen auf der Erde und auf mit Erde bedeckten Felsen. Z. B. am Strömerbach im Brandswalde.

138. *H. depressum* Bruch. Einen einzigen sterilen Rasen auf einem Stein am Werlauer Berg gesammelt.

139. *H. Seligeri* C. Müll. An faulenden Baumwurzeln, auf faulendem Laub und Holz in feuchten Wäldern und an waldigen Orten verbreitet. Häufig im Gründelbachthal.

140. *H. Crista Castrensis* L. An der Erde in feuchten Wäldern nicht selten, aber meistens steril. Mit Früchten gesammelt: Auf dem Urbarer Berg, am Lohbach oberhalb Niederburg und im Vergissmeinnichtthal.

141. *H. molluscum* Hdw. Durch das Gebiet an feuchten Felsen, auf feuchter Erde und auf torfigen Wiesen verbreitet; nicht überall fruchtend.

142. *H. cupressiforme* L. Ueberall sehr gemein, wächst auf den verschiedenartigsten Unterlagen und tritt in einer grossen Anzahl von Formen auf.

143. *H. curvifolium* Hdw. (*H. pratense* Koch.) Auf Wiesen bei Urbar und auf Sand am Rheinufer in unfruchtbarem Zustande.

144. *H. uncinatum* Hdw. Am Rheinufer auf feuchtem Sand nicht selten, aber stets steril.

145. *H. riparium L.* Auf feuchtem Sand, an Felsen und Steinen am Rheinufer, auch am Grunde eines Baumstammes in der Nähe des Rheins.

146. *H. polyanthum* Schreb. An Feld- und Waldbäumen, an Felsen und Mauern verbreitet, aber häufig steril.

147. *H. pseudoplumosum* Brid. Häufig an Bächen in den Wäldern und am Rheinufer an feuchten Steinen und Felsen.

148. *H. murale* Neck. Auf Mauern bei St. Goar, sehr reich fruchtend, und auf Steinen und Mauern am linken Rheinufer, der Loreley gegenüber.

149. *H. sericeum* L. Gemein an Baumstämmen auf Felsen, Mauern und Steinen.

150. *H. plumosum* L. In den schattigen Wäldern des Gebiets verbreitet. Z. B. im St. Goarer Walde auf alten Baumstrünken, im Vergissmeinnichtthal auf der Erde.

β. salebrosum. Im Brandswalde auf der Erde.

151. *H. albicans* Neck. An Wegrändern, auf Haiden und dergl. Localitäten in dem ganzen Gebiete verbreitet und stellenweise häufig. Selten mit Frucht, die ich erst einmal beobachtet habe. (Im District „Schiffelfeld" bei St. Goar.)

152. *H. glareosum* Bruch. Auf Felsen und Steinen in den Abhängen des Biebernheimer Bergs und auf Sand am Rhein bei „St. Goar-Bett".

153. *H. populeum* Hdw. Häufig an schattigen, feuchten Localitäten, auf Steinen, Felsen und Baumstämmen und je nach dem Standorte in der Tracht sehr veränderlich.

154. *H. rutabulum* L. Auf Steinen und Felsen, auf faulenden Baumstrünken, auf nackter Erde, zwischen Rasen u. s. w. überall verbreitet und sehr vielgestaltig.

155. *H. filiferum* Schreb. Auf der Erde an schattigen Stellen, nicht selten, steril.

156. *H. chrysostomum* Rich. In den Nebenbächen des Gründelbachs auf Steinen, ziemlich häufig.

157. *H. lutescens* Hds. Gemein in dem ganzen Gebiete an Felsen, Mauern, Baumwurzeln, an der Erde u. s. w.

158. *H. piliforme* Lamk. Auf Felsen und Steinen in den Abhängen der Rheinberge vom Prinzenstein bis „St. Goar-Bett", nicht selten.

159. *H. nitens* Schreb. Auf sumpfigen Wiesen, steril.

160. *H. purum* L. Durch das ganze Gebiet auf Grasplätzen, unter Gebüsch, in Wäldern verbreitet und hier und da fruchtend. Z. B. auf der Altburg bei Boppard, auf dem Urbarer Berg u. s. w.

161. *H. cuspidatum* L. Gemein an Quellen, sumpfi-

gen Stellen, auf Wiesen, in Gräben, am Rheinufer und an nassen Stellen nicht selten fruchtend.

162. *H. Schreberi* Willd. Häufig in Wäldern, unter Gebüsch, auf Wiesen, Haiden in dem ganzen Gebiete, aber nur hier und da mit Früchten.

163. *H. velutinum* L. Gemein auf schattiger Erde, auf Felsen, an Mauern, Baumwurzeln, auf Baumstrünken und meistens sehr reich fruchtend.

164. *H. pallidirostrum* Brid. Auf mit Erde bedeckten Felsen an einer schattigen Stelle am Galgenbach oberhalb St. Goar.

165. *H. serpens* L. An Baumwurzeln, an Felsen, Mauern u. s. w. gemein und sehr vielgestaltig.

166. *H. incurvatum* Schrad. Auf Steinen und auf der Erde in den bewaldeten Abhängen der Rheinberge und im Brandswalde.

167. *H. filicinum* L. An sumpfigen Stellen, an Quellen, Bächen d. d. Gebiet verbreitet und vielgestaltig. Häufig steril. An der Seelenbachmündung am Rheinufer sehr reich fruchtend.

168. *H. fluviatile* Sw. In Bächen (z. B. im Vergissmeinnichtthal) und am Rheinufer auf Steinen und Felsen, vielgestaltig.

169. *H. palustre* L. Auf Steinen und Böschungsmauern am Rheinufer an verschiedenen Stellen.

170. *H. rugosum* Ehrh. An sonnigen, trockenen Stellen, auf Felsen, Mauern, auf der Erde ziemlich häufig. Z. B. auf der Ruine Rheinfels, auf dem Urbarer Berg. Stets unfruchtbar.

171. *H. commutatum* Hdw. An Quellen und Bächen. Z. B. am Schnepfenbach im St. Goarer Walde. In Menge an Quellen und Wasserläufen in den Abhängen des Urbarer Bergs. Das Moos ist hier häufig von Kalk inkrustirt und fructificirt an einzelnen Stellen sehr reich.

172. *H. rusciforme* Weiss. In den Bächen des ganzen Gebiets auf Steinen, Felsen und Holz häufig und in vielen Formen; auch am Rheinufer.

173. *H. stellatum* Schreb. Am Rheinufer zwischen

den Ritzen der Böschungsmauern und an feuchten Felsen und Steinen in den schattigen Abhängen der Rheinberge; sehr selten mit Früchten.

174. *H. loreum* L. In den Wäldern und in den mit Gesträuch bewachsenen Bergabhängen des ganzen Gebiets verbreitet und an verschiedenen Localitäten mit Früchten. Z. B. im St. Goarer Walde, im Strömerbachthal u. s. w.

175. *H. triquetrum* L. Gemein auf Grasplätzen, unter Gebüsch, in Wäldern u. s. w. und nicht selten mit Früchten. Z. B. im Vergissmeinnichtthal, am Seelenbach, bei Rheinfels.

176. *H. squarrosum* L. Auf Wiesen, in Gräben, in Wäldern, an sumpfigen Orten u. s. w. sehr häufig durch das ganze Gebiet, aber selten mit Frucht. Fruchtexemplare gesammelt: Am Eingang zur Grube „Camilla" bei Norath, in der Escarpe bei St. Goar und am Eingang des Vergissmeinnichtthals.

177. *H. praelongum* L. Sehr verbreitet an schattigen Orten, auf Feldern, in Gärten, auf Grasplätzen, in Wäldern, auf faulendem Holz, auf Steinen u. s. w., selten mit Frucht.

β. scariosum, auf lehmiger Erde in den Wäldern und den Abhängen der Rheinberge, meist reichlich fruchtend.

178. *H. Stokesii* Turn. In Wäldern, unter Gebüsch, an Bächen, ziemlich häufig; wächst auf der Erde, an Steinen und Felsen und auf Baumstrünken. Hier und da mit Früchten, z. B. im Brandswalde, im St. Goarer Walde, im Vergissmeinnichtthal.

179. *H. splendens* Hdw. Gemein durch das Gebiet an schattigen Stellen, in Wäldern, unter Gebüsch, auf Wiesen u. s. w. und nicht selten mit Früchten.

180. *H. brevirostrum* Ehrh. Ziemlich häufig in den Wäldern und unter Gebüsch, auf der Erde, an Steinen und Felsen und auf Baumstämmen. An verschiedenen Stellen mit Früchten, z. B. Werlauer Berg, Schnepfenbach.

181. *H. striatum* Schreb. In den Wäldern auf der Erde, häufig.

182. *H. polycarpum* Hoffm. Am Rheinufer an Felsen und Steinen und auf Mauern bei St. Goar, sparsam.

183. *H. attenuatum* Schreb. Im ganzen Gebiete ziemlich häufig an Felsen, Steinen und Baumstämmen, aber stets unfruchtbar.

184. *H. nervosum* C. Müll. An Felsen und Baumwurzeln nicht selten, steril.

185. *H. viticulosum* L. An schattigen Felswänden und auf Baumstämmen verbreitet, aber nicht häufig fruchtend. Fruchtexemplare gesammelt: Im Schlittenbachthal und auf dem Wackenberg bei St. Goar.

186. *H. abietinum* L. Sehr verbreitet an sonnigen, trocknen Stellen, auf Felsen, Mauern, auf der Erde u. s. w., überall steril.

187. *H. tamariscinum* Hdw. In Wäldern und unter Gebüsch, auf der Erde, Felsen, Baumwurzeln und auf Wiesen gemein, aber nur hin und wieder mit Früchten. Z. B. Urbarer Berg, St. Goarer Wald bei Kupperswiese.

188. *H. delicatulum* Hdw. An ähnlichen Localitäten wie die vorige, aber mehr an nassen oder sumpfigen Stellen in dem Gebiete verbreitet. Mit Früchten gesammelt: in der Escarpe bei St. Goar, im Brandswalde und in dem Lohschlag bei Schloss Sooneck.

189. *H. dimorphum* Brid. An einer Stelle im Biebernheimer Walde auf der Erde, in einem Hochwaldbestande.

190. *H. myurum* Poll. Auf Erde, Felsen, Steinen, Baumstämmen in Wäldern und unter Gebüsch gemein und vielgestaltig.

191. *H. myosuroides* L. An Felsen und Baumwurzeln im Gebiete verbreitet, aber nicht überall fruchtend.

192. *H. alopecurum* L. Häufig an schattigen, feuchten Stellen, an Brüchen, wassertriefenden Felsen, aber selten und sparsam fruchtend, so am Galgenbach und im Vergissmeinnichtthal.

II. Die Lebermoose.

Ricciaceae.

1. *Riccia glauca* L. Auf lehmigen Aeckern in der Nähe der 3 Buchen.

Marchantieae.

2. *Fegatella conica* Corda. An feuchten Felswänden, Mauern, Bächen im Gebiet verbreitet. Z. B. im Heimbachthal, am Galgenbach, an feuchten Felswänden auf dem Wackenberg. Hier besonders reich fruchtend und mit *Pellia epiphylla*, welches fast gleichzeitig fructificirt, gesellig und durchwachsen.

3. *Marchantia polymorpha* L. Häufig an schattigen, feuchten Stellen, an Bächen, Quellen, Felsen, Mauern, auf Ackerland, am Rheinufer oberhalb St. Goar, vielgestaltig. Oft in grosser Menge und reich fruchtend in den Wäldern auf verlassenen Kohlenmeilern.

Metzgerieae.

4. *Metzgeria furcata* Nees v. Es. Verbreitet in den Wäldern und in den mit Gesträuch bewachsenen Bergabhängen, an Baumwurzeln, schattigen Felsen und Steinen, vielgestaltig. Hier und da mit Früchten.

5. *M. pubescens* Raddi. Auf Felsen, auf dem Werlauer Berg, steril.

Haplolaeneae.

6. *Blasia pusilla* Michel. Auf lehmiger Erde in den Seyen bei Biebernheim und am Rande des Werlauer Waldes am Holzfelder Flur, steril.

7. *Pellia epiphylla* Nees v. E. An Felsen, Gräben, Bächen, auf Wiesen in dem ganzen Gebiete verbreitet. An einer feuchten Felswand auf dem Wackenberg bei St. Goar reich fruchtend, sonst nur in sterilem Zustande beobachtet.

c. undulata. Häufig auf nassen Wiesen, in Gräben, Bächen, stets unfruchtbar.

Codonieae.

8. *Fossombronia pusilla* Nees v. Es. Auf feuchten Aeckern, Grasplätzen nicht selten. Z. B. bei den 3 Buchen, hier gesellschaftlich mit *Riccia glauca.*

Jubuleae.

9. *Lejeunia serpyllifolia* Libert. An Baumwurzeln, Felsen und Steinen in den Wäldern und den mit Gesträuch bewachsenen Bergabhängen, steril.

10. *Frullania dilatata* Nees v. Es. Gemein, meistens auf Baumstämmen, seltener auf Steinen und Felsen, gewöhnlich reich fruchtend.

11. *F. Tamarisci* Nees v. Es. Wie die vorige verbreitet, aber mehr auf Felsen und Steinen vorkommend und nicht so häufig und reich fruchtend.

Platyphyllae.

12. *Madotheca laevigata* Dumort. Im Vergissmeinnichtthal ziemlich häufig an Felswänden und Buchenstämmen. Mit Archegonien, aber nicht mit Früchten beobachtet.

13. *M. platyphylla* Nees v. Es. In dem ganzen Gebiete auf Baumstämmen, Felsen und Steinen verbreitet, steril.

14. *Radula complanata* Dumort. Häufig auf Baumstämmen, Felsen, Mauern und Steinen und stets reich fruchtend.

Ptilideae.

15. *Trichocolea Tomentella* N. v. Es. An Bächen und auf nassen Wiesen nicht selten. Z. B. an den Nebenbächen des Gründelbachs und auf Wiesen oberhalb Niederburg, steril.

Trichomanoideae.

16. *Mastigobryum trilobatum* Nees v. Es. Auf der Erde und an Felsen in schattigen Wäldern. Z. B. im Brandswalde, im Gründelbachthal u. s. w., steril.

17. *Lepidozia reptans* Nees v. Es. Häufig auf feuchtem Waldboden, an Felsen und an alten Baumstämmen, nicht selten fruchtend.

18. *Calypogeia Trichomanis* Corda. Auf schattigem Waldboden, z. B. im Brandswalde, auf dem Urbarer Berg, steril.

Jungermanniaceae.

19. *Chiloscyphus polyanthus* Nees v. Es. Häufig an etwas feuchten, schattigen Stellen, z. B. an Felsen und auf feuchter Erde im Gründelbachthal.

b. *rivularis* Nees v. Es. Auf Steinen im Bach des Vergissmeinnichtthals, fluthend.

20. *Lophocolea heterophylla* Nees v. Es. Auf etwas feuchtem Waldboden, so im Leiterthal mit Früchten, auf dem Urbarer Berg steril.

21. *L. bidentata* Nees v. Es. Durch das ganze Gebiet auf Grasplätzen, an Felsen, alten Baumstämmen, Gräben u. s. w. häufig, überall steril.

22. *Jungermannia trichophylla* L. Auf Erde und auf Felsen in den Wäldern verbreitet.

23. *J. bicuspidata* L. Auf nackter Erde und an Felsen häufig.

24. *J. divaricata* Engl. Bot. (*byssacea* Roth). In den Wäldern auf nackter Erde, auf Fusswegen, oder andere Moose überziehend. Auf dem Urbarer Berg mit Früchten gesammelt, sonst steril.

25. *J. quinquedentata* Weber. An schattigen Orten, auf Baumwurzeln, auf der Erde, an Steinen und Felsen d. d. Gebiet verbreitet und vielgestaltig.

26. *J. incisa* Schrad. Auf nackter lehmiger Erde, z. B. auf dem Urbarer Berg, steril.

27. *J. intermedia* Lindbg. An trockenen Orten durch das Gebiet verbreitet, z. B. auf einer Waldwiese am Werlauer Walde, im Lohschlage am Seelenbach.

28. *J. commutata* Huebn. Auf lehmigem Boden im Gründelbachthal bei der Schmelzhütte am Waldrande gesammelt und wahrscheinlich d. d. Gebiet verbreitet.

29. *J. inflata* Hds. Häufig auf dem Urbarer Berg, auf der Erde und auf Steinen, für sich rasenbildend und vereinzelt zwischen andern Moosen.

30. *J. crenulata* Smith. Im Lohschlag am Seelenbach auf Lehmboden, sparsam.

31. *J. exsecta* Schmid. Auf mit lehmiger Erde bedeckten Felsen im Biebernheimer Walde in der Nähe des Vergissmeinnichtthals, steril.

32. *J. obtusifolia* Hook. Auf feuchter Erde im Strömerbachthal in der Nähe des Mittelstollens mit zahlreichen Blüthendecken.

33. *Scapania albicans* L. Häufig d. d. Gebiet auf Lehmboden, an feuchten Felsen und in der Färbung und Tracht nach dem Standort verschieden. Nicht selten mit Früchten und öfter an der Spitze der Blätter Keimkörner tragend.

34. *S. nemorosa* Nees v. Es. An feuchten, schattigen Stellen, so an Gräben, Bächen, Hohlwegen etc. verbreitet, aber nicht häufig mit Früchten. Mit purpurrothen Blättern kommt sie im St. Goarer Walde am Schnepfenbach vor.

35. *S. undulata* Nees v. Es. An Gräben, Bächen und feuchten Felsen in vielen Formen verbreitet, aber seltener als die beiden vorigen, steril.

36. *Plagiochila asplenioides* Nees v. E. Häufig an schattigen, feuchten Orten, auf Felsen auf der Erde, an Baumstämmen, aber selten mit Früchten. Exemplare mit Früchten gesammelt: Auf Felsen am Strömerbach in der Nähe des Mittelstollens.

Gymnomitria.

37. *Alicularia scalaris* Corda. Auf lehmigem Waldboden verbreitet. Im Gründelbachthal Exemplare mit Blüthendecken gesammelt, sonst steril.

38. *Sarcoscyphus Funkii* Nees v. E. Häufig auf Waldboden, z. B. im Gründelbachthal, Wolfsbachthal. Hier und da fruchtend.

Ueber das Vorkommen der Eisensteine im westfälischen Steinkohlengebirge.

Von

Oberbergrath **Bäumler.**

(Hierzu Tafel I.)

Eine der wichtigsten und reichsten Ablagerungen der productiven Steinkohlenformation bildet bekanntlich das niederrheinisch-westfälische Steinkohlenbecken. Die technische Wichtigkeit und das hohe geognotische Interesse, welches die zahlreichen hier auf einem verhältnissmässig kleinen Territorium eng aneinander gedrängten Grubenbaue durch ihre speciellen Aufschlüsse über die Lagerungsverhältnisse geben, haben bereits seit einer Reihe von Jahren zu Darstellung in Schrift und Bild Veranlassung gegeben. Als die wichtigsten dieser Arbeiten sind die „Geognostischen Bemerkungen über den nördlichen Abfall des niederrheinisch-westfälischen Gebirges" von Herrn von Dechen, sowie spätere Arbeiten desselben Verfassers, namentlich dessen geognostische Beschreibung des Regierungsbezirks Arnsberg und später des Regierungsbezirks Düsseldorf, ferner die nach amtlichen Quellen veröffentlichte „Flötzkarte des westfälischen Steinkohlengebirges" nebst dem erläuternden Texte zu derselben von Lottner: „Geognostische Skizze des westfälischen Steinkohlengebirges" zu erwähnen, welche letzteren Arbeiten unser Steinkohlengebiet nach Lagerung und Zusammensetzung einer speziellen Betrachtung unterziehen.

Diesem Kartenwerke sind in neuester Zeit die bei Bädecker in Iserlohn erschienene „Geognostische Uebersichts- und Flötzkarte des westfälischen Steinkohlen-

gebirges" und die von der westfälischen Bergwerkschaftskasse herausgegebene grosse Flötzkarte des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens hinzugetreten.

Erhöhte Wichtigkeit erlangte unser Kohlengebirge, als es vor noch nicht zwei Decennien gelang, in demselben auch bauwürdige Eisensteine nachzuweisen. Das Vorkommen derselben wird von Lottner (S. 114 u. f.) bereits eingehender gewürdigt.

Nachdem aber seit jener Zeit die Schürfarbeiten und Grubenbaue über dieses Vorkommen ausgedehntere Aufschlüsse geliefert haben, erscheint dasselbe nunmehr einer specielleren Darstellung nicht unwerth.

Während Herr von Carnall noch in seiner 1850 erschienenen Schrift „Die Bergwerke in Preussen und deren Besteuerung" die Förderung des Oberbergamtsbezirks Dortmund an Eisensteinen im Jahre 1847 zu 67037 Tonnen (grösstentheils Raseneisenstein) angibt und dabei bemerkt:

> „Leider kommen in Westfalen zwischen den Stein- „kohlenflötzen nur sehr selten bauwürdige Lagen „von Thoneisenstein vor, wie etwa auf Friederike „bei Bochum, und wenn sich auch erwarten lässt, „dass man wohl hin und wieder noch derglei- „chen auffinden werde, so ist doch nicht viel „darauf zu rechnen."

zeigte sich jener „Thoneisenstein" später als ein vorzüglicher Blackband und wurden dergleichen Flötze durch die rege gewordene Schürflust in der ersten Hälfte der 50er Jahre so zahlreich nachgewiesen und gebaut, dass bereits 1857 die Eisensteinförderung desselben Bezirks 675255 Tonnen betrug, worunter 476330 Tonnen Kohleneisenstein und Spatheisenstein der Steinkohlenformation. Im Jahre 1865 hat der Bezirk 1,154750 Tonnen geliefert, darunter 894490¼ Tonnen = 6,296015 Ctr. Kohlen- und Spatheisenstein im Werthe von 406047 Thlr. Die niedrigere Förderung des Jahres 1866 mit 677622 Tonnen = 5,296900 Ctr. kann wegen des Krieges nicht als normal gelten, 1867 hat dieselbe bereits wieder 6,080631 Ctr. betragen, also nahe eben so viel, als im Jahre 1865.

1868 hat der Bezirk einschliesslich der Landdrostei Osnabrück 1,828322 Tonnen = 12,028222 Ctr. Eisenerze im Werthe von 700093 Thlr., ausschliesslich Osnabrück, also innerhalb der früheren Grenzen 1,215509 Tonnen = 9,326654 Ctr. im Werthe von 522775 Thlr. geliefert, darunter 1,027644 Tonnen = 7,071119 Ctr. Kohlen- und Spatheisenstein im Werthe von 470445 Thlr. Die Förderung der Eisensteine aus der productiven Steinkohlenformation hat also $^4/_5$ der Eisensteinproduction des früheren Bezirks betragen. Die Jahresproduction dieser Erze war die höchste bisher erreichte. Sie wird sicher bald die Höhe von 8,000000 Ctr. übersteigen.

Wird dadurch die technische Wichtigkeit nachgewiesen, so bieten auf der anderen Seite diese Eisensteinflötze besonders deshalb ein specielles geognostisches Interesse, weil meist ein und dasselbe Flötz theils als Kohlen-, theils als Kohleneisensteinflötz auftritt, indem in ihrer Forterstreckung einzelne Packen oder ganze Flötze aus Eisenstein in Kohle übergehen und umgekehrt.

a) Vorkommen der Eisensteine in Westfalen.

Ehe wir auf unser Thema näher eingehen, geben wir zunächst eine kurze Uebersicht des Auftretens der Eisenerze in unserm District überhaupt. Die meisten dieser Vorkommen sind gleichfalls erst in den letzten 15 Jahren entdeckt oder zu namhafter Ausbeutung gelangt. Diese Uebersicht wird zeigen, dass dieser neben den Kohlen unbestreitbar wichtigste Factor unserer heutigen Industrie gleichfalls in nicht unerheblicher Menge in unserm District vertreten ist, obschon die Erze weder so häufig, noch so reich an Eisen sind, wie die Lagerstätten des benachbarten Siegener und Nassauer Landes.

Das älteste Gebirgsglied, in welchem bei uns Eisensteine auftreten, sind die mitteldevonischen Schichten, wo namentlich bei Sundwig in der Nähe von Iserlohn und an einigen anderen Punkten der dortigen Gegend Roth- und Brauneisenstein gewonnen werden.

Sodann tritt im Kramenzel bei Wülfrath ein einige

Lachter mächtiger Brauneisensteingang auf der Grube Fina auf.

Der, unregelmässig zerstreute kleine Mulden im devonischen Kalk bildende, mulmige und seltener knollige Brauneisenstein bei Wülfrath gehört vielleicht der Tertiärzeit an (vgl. v. Dechen, Geognostische Beschreibung des Regierungsbezirks Düsseldorf, S. 244).

Nördlich von Velbert finden sich zwischen Kohlenkalk und Kulm Brauneisensteine auf mehr als $^1/_2$ Meile Erstreckung in einer Mächtigkeit von gewöhnlich $^1/_2$ Lchtr., die jedoch auch bis $1^1/_2$ Lchtr. steigt (vgl. v. Dechen a. a. O. S. 247).

Im productiven Kohlengebirge selbst treten sodann, ausser den erwähnten Kohleneisenstein- und Spatheisensteinflötzen, Thoneisensteinflötzchen und in Flötze zusammengereihte Sphärosideritnieren auf, die jedoch nicht bauwürdig erscheinen.

Bedeutende Brauneisensteinmassen (bis 11 Lchtr. mächtig) führt der Zechsteindolomit der permischen Formation bei Ibbenbüren.

In der Triasgruppe sind bauwürdige Eisensteine in unserer Provinz nicht bekannt. Häufig aber werden sie in den Jurabildungen. Zunächst zeigt der Lias bei Altenbeken und Willebadessen mächtige Lager (7 bis 14 Fuss) oolithischen Rotheisensteins und Sphärosiderits.

Im braunen Jura bei Porta Westphalica findet sich ein zwar weniger mächtiges (bis 47 Zoll), aber auf circa 2 Meilen Erstreckung bekanntes Oolitheisensteinflötz. Ausserdem treten mehrere Schichten auf, welche mehr oder weniger Sphärosideritnieren führen, und zwar an sich wegen zu geringer Menge nicht bauwürdig erscheinen; da jedoch, wo die Wasser diese Schichten zerstört haben, finden sich die Nieren in grosser Menge im Diluvium zusammen und geben dort ein bauwürdiges Material (Hausberge bei Porta). Ausserdem tritt bei Preuss. Oldendorf in dieser Formation ein sehr schöner und reiner krystallinischer Spatheisenstein auf, welcher auf gangartigen Klüften die Schichten bis mehrere Fuss mäch-

tig durchsetzt. Die Klüfte haben jedoch bisher die Erzführung nur einige Lachter tief gezeigt.

Hier einzureihen ist ferner das auf der Grenze zwischen Muschelkalk und dem daselbst direct aufgelagerten Hilssandstein bei Altenbeken auftretende Lettenflötz, in dessen lettiger Grundmasse ein derber Brauneisenstein von vorzüglicher Güte in unregelmässigen Nestern und Lagern zerstreut auftritt, der dort seit alten Zeiten gewonnen wurde, in neuerer Zeit aber keine günstigen Resultate mehr ergeben hat.

In den untersten Schichten des Hils tritt ebenfalls bei Altenbeken am Trödenberge, in einer Specialmulde des Muschelkalkes abgelagert, ein Bohnerzlager auf, dessen Körner an einzelnen Stellen durch ein Bindemittel von fast reinem Eisenoxyd zu dünnen Schichten verbunden sind. Die Mächtigkeit des Lagers beträgt 1 bis 2 Lchtr. In der Nähe sind noch ähnliche Lager bebaut worden.

Bei Ochtrup treten sodann in einem, den mittleren Schichten des Neocom angehörigen blauen Thone zahlreiche Flötze von plattgedrückten Sphärosideritnieren $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Fuss mächtig in 3 bis 4 Fuss Entfernung von einander auf. Das Vorkommen hat eine Längenerstreckung von circa $1^1/_2$ und eine Breite von 1 Meile; doch ist die Gewinnungswürdigkeit zweifelhaft, da trotz des durch Analysen nachgewiesenen Eisengehalts von circa 40 pCt. hohe Gewinnungs- und zur Zeit hohe Transportkosten darauf liegen.

Da, wo der der Tourtiabildung angehörige Grünsand direct auf dem Steinkohlengebirge liegt, finden sich als unterste Lage desselben häufig ebenfalls Bohnerze bis mehrere Lachter mächtig, welche jedoch nur in einigen Fällen am Ausgehenden gewonnen worden sind.

Endlich führt der Pläner bei Schwanei in der Nähe der Station Buke auf netzförmigen, im Streichen wenig ausgedehnten und nicht über 60 Fuss Teufe verfolgten Klüften einen vorzüglichen dichten Brauneisenstein, der auf der Altenbekener Hütte verschmolzen wurde. Das Vorkommen ist jedoch von untergeordneter Bedeutung.

Der Tertiärzeit gehören, wie erwähnt, vielleicht die Brauneisensteine bei Wülfrath an. Andere Eisenerze dieser Periode sind bei uns nicht bekannt.

Dagegen bieten die oben erwähnten, im Diluvium bei Hausberge zusammengespülten Sphärosiderite aus dem Jura mit nahe 40 pCt. Eisengehalt grosse Mengen zu lohnender Gewinnung.

Endlich haben die dem Alluvium angehörenden Raseneisenerze seit langer Zeit das Material für die Holter Eisenhütte, die Gravenhorster Hütte bei Ibbenbüren und die Westfalia-Hütte bei Lünen etc. geliefert.

b) Arten der Eisensteine im Kohlengebirge.

Wenden wir uns nunmehr speciell dem Vorkommen der Eisensteine im Kohlengebirge zu[1]), so haben wir darin drei Arten zu unterscheiden, die jedoch alle im frischen Zustande das Eisen als kohlensaures Oxydul führen. Nur am Ausgehenden, oder wo sonst den Atmosphärilien der Zugang offen war, ist dasselbe in Oxydhydrat übergeführt.

Die drei Arten des Vorkommens sind:

1) Körniger Spatheisenstein, eine gelblich bis schwärzlich graue, krystallinische, meist ungeschichtete Masse, welche aus fast reinem kohlensaurem Eisenoxydul besteht.

2) Kohleneisenstein oder Blackband, ein Gemenge von kohlensaurem Eisenoxydul mit etwas Kieselthon und mehr oder weniger Kohle.

3) Thoniger Sphärosiderit. Dieser tritt namentlich im Schieferthon und sandigen Schieferthon in

---

1) Die beigegebene Karte ist auf Grundlage einer vom Oberbergamte zu Dortmund im Jahre 1862 für die Londoner Ausstellung angefertigten Flötzkarte durch Eintragung der Leitflötze und der Eisensteinbaue unter Leitung des Verfassers bei der Berggewerkschaftskasse zu Bochum zusammengestellt und ist darauf ausser den Kohlen- und Spatheisensteinflötzen auch das Brauneisensteinvorkommen der Kulmschichten bei Velbert verzeichnet. Das Uebrige sagen die Erläuterungen auf der Karte.

mehr oder weniger grossen Nieren auf, die zuweilen in einzelnen Schichten sich in grösseren Mengen aneinander reihen. Die Häufigkeit derselben und das Aushalten in diesen Schichten ist jedoch zu gering, als dass bisher ein lohnender Bau darauf zu führen gewesen wäre.

Dagegen haben die ersten beiden Arten bereits von 1852 bis einschliesslich 1867 9,308311 Tonnen = circa 65,127000 Ctr. Eisenstein geliefert und werden noch manche Jahre zur Speisung unserer Hohöfen beitragen.

Wir beginnen mit dem Vorkommen des Spatheisensteins, als des reichsten Erzes, und ausserdem deshalb, weil das eine specieller bekannte Flötz uns als Hülfsmittel für die richtige Einreihung der Kohleneisensteinflötze dienen wird.

I. Spatheisenstein.

a) Verbreitung.

Der Spatheisenstein der westfälischen Steinkohlenformation bietet schon dadurch ein hohes Interesse, dass derselbe unseres Wissens das einzige Vorkommen darstellt, welches das fast reine kohlensaure Eisenoxydul in Flötzform abgelagert zeigt. Früher mit dem ihm häufig im Ansehen sehr ähnlichen Sandsteine der Kohlenformation verwechselt, von dem er sich jedoch durch sein hohes specifisches Gewicht unterscheidet, wurde derselbe zuerst von Herrn Helmich in Hattingen erkannt und im Jahre 1851 an mehreren Punkten nachgewiesen [1]).

Nehmen wir die jetzt allein in Bau befindlichen Theile des Spatheisensteinflötzes bei Hattingen zum Ausgange, so finden wir dasselbe zunächst auf den beiden Flügeln des Hauptsattels, welcher die südlichste Sprockhövel-Hörder von der mittleren Werden-Bochumer Mulde trennt, nachgewiesen und auf dessen Südflügel in Bau genommen. Daselbst ist es durch den Davidschacht der

1) Vergl. R. Peters, Der Spatheisenstein der westfälischen Steinkohlenformation in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Jahrgang I, 1857, S. 155 etc.

Zeche Müsen V bis IX auf circa 560 Lchtr. streichender Länge und 130 Lchtr. flacher Teufe bei 86½ Lchtr. Saigerteufe aufgeschlossen. Weiter westlich ist das Flötz auf demselben Flügel auf der Zeche Müsen IV östlich des Hauses Bruch auf circa 130 Lchtr. Länge ausgerichtet und auf einem recht lohnenden Mittel gebaut. Noch weiter im Westen ist es durch einen Stolln und durch Schürfe bis eben westlich von Hattingen nachgewiesen.

Noch weiter von da westlich und südwestlich sind weder das Spatheisensteinflötz, noch die übrigen darüber liegenden Flötze aufgefunden. Da hier das Steinkohlengebirge überall zu Tage tritt und den Schürfen keine Schwierigkeiten entgegenstehen, so ist wohl anzunehmen, dass diese Flötze dort nicht vorhanden sind.

Dagegen zeigt sich im Hangenden dieser Flötzpartie eine solche, welche mit der nördlich des Sattels über der Spathpartie liegenden nicht die geringste Aehnlichkeit bietet. Vielmehr liegt circa 220 Lchtr. südlich in querschlägiger Richtung von Müsen IV auf der Zeche Müsen III abermals ein Spatheisensteinflötz, welches, wie wir unten sehen werden, jenem in Bezug auf sein eigenes Verhalten sowohl, wie auf das der umgebenden Schichten ausserordentlich ähnlich ist. Dasselbe ist an dem Schachte Adolph bei Blankenstein auf circa 620 Lchtr. streichend aufgeschlossen und dann noch auf dem Stolln circa 380 Lchtr. westlich verfolgt.

Während jenes liegendere Flötz nördlich vom Dorfe Stiepel um den Sattel sich nach Westen wendet, ist das hangendere von Müsen III nach Osten durch Versuchsstolln ebenfalls nördlich von Stiepel und ferner östlich von Gibraltar Erbstolln vom Blennebach aus nach Westen untersucht, auch das Spatheisensteinvorkommen daselbst nachgewiesen, jedoch wegen geringer Mächtigkeit und der Kürze der nierenförmigen Mittel nicht bauwürdig befunden. Noch weiter nach Osten ist am Gesellschafts-Erbstolln zwischen Heven und Crengeldanz das Flötz circa 80 Lchtr. streichend untersucht und theilweise bis 12 Zoll mächtig aufgefunden. Endlich ist dasselbe noch durch Schürfe, die, wie alle diese Arbeiten auf dem

Spatheisensteinflötze Seitens der Henrichshütte betrieben sind, bis in die Nähe der östlich von Crengeldanz belegenen Zeche Wallfisch verfolgt, aber nirgends mehr bauwürdig aufgeschlossen. Weiter östlich ist diese Partie im Fortstreichen überhaupt nicht bekannt.

Zu erwähnen ist jedoch, dass östlich von Hörde, wenn auch in einer südlicheren Specialmulde auf Hörder-Kohlenwerk in derselben Flötzpartie Spatheisenstein vorgefunden ist.

Nach Mittheilung des dortigen Obersteigers, Herrn Hilgenstock, hat derselbe nämlich daselbst im Nordflügel der ersten nördlichen Mulde im Liegenden von Flötz No. 5 = Dickekirschbaum = Hundsnocken nahe der Sattellinie ebenfalls einige Zoll nierenförmigen Spatheisenstein aufgefunden, welcher jedoch nicht aushielt.

Wenden wir uns wieder nach Müsen III zurück und gehen von da weiter nach Westen, so können wir das Flötz und die im Hangenden desselben auftretenden Kohlenflötze sämmtlich um die Muldenwendung herum verfolgen. Während die letzteren mehrfach gebaut sind, ist das erstere theils durch Schürfarbeiten und Versuchsschächte, theils durch Versuchsbetrieb auf einem Stolln von Hermann's gesegnete Schifffahrt, aber überall unbauwürdig, nachgewiesen.

Südlich der eben gedachten Blankensteiner Mulde ist, eben nördlich von Blankenstein, durch den Bau des Steinkohlenflötzes Flora und des Kohleneisensteinflötzes Mühlenberg eine kleine Specialmulde bekannt geworden, welche bewirkt, dass das im Liegenden jener befindliche Spatheisensteinflötz nach kurzer Wendung südlich und dann in östlicher Richtung südlich von Blankenstein vorbeistreicht. Auch dieser Flügel soll vollständig ausgeschürft sein.

Sodann lagert sich noch nördlich des flachen Holthauser Sattels, südlich von Haus Kemnade eine breite, theils durch den Grubenbau der Zeche Elias, theils durch Schürfarbeiten aufgeschlossene Mulde ein, in welcher östlich eine nach Osten einfallende Verwerfung der Flötze abschneidet.

Südlich des Holthauser Sattels folgt eine Mulde, auf deren Nordflügel die Zeche Geschwind baut, während die Zeche Muhrmannsbank auf dem Südflügel und Pieper's Erbstolln in der Nähe der Muldenwendung gelagert ist. Im Liegenden ersterer Zeche, also auf dem Südflügel des Holthauser Sattels, ist das Spatheisensteinflötz durch einen Stolln vom Sprockhövler Bachthale aus von der Gesellschaft Neuschottland gebaut, aber wegen ungünstiger Aufschlüsse verlassen worden. Im weitern östlichen Fortstreichen ist es vom Corsar-Erbstolln aus im Hammerthale verfolgt und zwischen beiden Punkten mit Schürfen untersucht worden.

Südlich von Muhrmannsbank legt sich wieder eine kleine Mulde ein, in deren westlichem Theile auf beiden Flügeln die Eisensteinzeche Damasus baut. Der beide Mulden trennende Sattel findet sich östlich tn dem St. Georgstolln auf Rummelskirchen und Charlotte und im St. Johannes-Erbstolln wieder. Der Südflügel der Mulde von Damasus ist in den Flötzen Tulipan, Theophilus und Tulipan-Nebenflötz aufgeschlossen.

Der dann folgende St. Georger-Sattel zeigt bei seinem östlichen Einsenken und seiner breiten Form nur die hangenderen Flötze und ist daher das Spatheisensteinflötz hier nicht ausgeschürft.

Dagegen treten in der weiter südlich sich einlagernden Mulde die zunächst über dem Spatheisensteinflötze liegenden Steinkohlenflötze nur noch als die hangendsten auf und ist daher diese Gegend dem Ausschürfen jenes Flötzes um so günstiger gewesen, als alle diese Mulden sich nach Osten und Westen ausheben, also geschlossen erscheinen und daher auch die liegenderen Schichten zu Tage treten lassen.

Zunächst südlich der Mulde von Damasus oder, wie sie weiter östlich heisst, der Bommerbänker Mulde folgt die von Neugottsegnedich. Auf den beiden Flügeln des zwischenliegenden Sattels ist das Spatheisensteinflötz durch Stolln östlich des Hammerthals untersucht. Während man auf dem Nordflügel damit nichts erreicht hat, ist dasselbe auf dem Südflügel im Stolln No. 2 und dem Oberstolln,

in letzterem 23 Lchtr., in ersterem 126 Lchtr. weit verfolgt und theilweise bis 14 Zoll mächtig angetroffen. Westlich des Hammerthals hat man den Nordflügel wegen gestörter Lagerungsverhältnisse nicht weiter verfolgt, auf dem Südflügel dagegen an 3 Punkten die Spathpartie, aber unbauwürdig, nachgewiesen.

Auf dem Südflügel der Mulde von Neugottsegnedich hat man 1863 westlich des von Sprockhövel nach Herbede führenden alten Communalweges das Spatheisensteinflötz durch 6 Schurfschächte untersucht. Man kam jedoch wegen der Wasser damit nur circa 1 Lchtr. tief nieder. An an allen Punkten fand sich schöner körniger Spatheisenstein, aber nur in Nieren. Die weiter westlich bis zum Hammerthale fortgesetzten Versuche haben kein Resultat ergeben.

Dagegen hat man östlich auf demselben Flügel das Spatheisensteinflötz auf einige hundert Lachter bis in die Nähe der Herbeder Kohlenstrasse untersucht und an verschiedenen Punkten mehrere Zoll mächtig regelmässig aufgeschlossen. Circa 60 Lchtr. südlich des Lazarusschachtes der Zeche Neugottsegnedich hat man in einem 3 Lchtr. tiefen Schachte nur die das Spathflötz begleitenden Thoneisensteinnieren gefunden.

Weitere im Jahre 1863 geführte Schürfarbeiten haben noch eben nördlich des Sattels von Alter-Hase das Spatheisensteinflötz in einer kleinen, nach Westen circa 200 Lchtr. östlich des Sprockhöveler Bachthals sich aushebenden und anscheinend auch nach Osten bald schliessenden Mulde bis östlich des Hammerthals nachgewiesen. Alle Schürfe ergaben Spatheisenstein, aber nur in Nierenform.

Südlich des Sattels von Alter Hase folgt die Mulde von Diedrich Ernst, in welcher das Spatheisensteinflötz gleichfalls unbauwürdig nachgewiesen sein soll. Auf dem Südflügel dieser und auf beiden Flügeln der nächst südlichen Mulde von Schelle & Haberbank und der darauf folgenden von Frosch ist dasselbe nirgends bekannt geworden.

Dagegen ist das Flötz in der südlichsten Mulde

unseres Steinkohlengebirges — der Hohrath-Herzkamper — auf beiden Flügeln, zunächst beim Gustav- oder Söhngen-Schachte, beinahe am westlichen Ausheben der Mulde, so wie ferner weiter östlich beim Wilhelm-Schachte nachgewiesen. Es war 3 bis 10 Zoll mächtig, aber stets nur in sehr variirenden Linsen mit grösseren oder kleineren Zwischenräumen und daher unbauwürdig abgelagert.

Oestlich der Stock- und Scheerenberger Hauptverwerfung ist dasselbe auf Zeche Regina bei Rennebaum auf dem Südflügel dieser Mulde 12 bis 20 Zoll mächtig, aber nur circa 20 Lchtr. streichend, und eben so tief gebaut worden, da es sich auch hier wegen wechselnder Mächtigkeit unbauwürdig zeigte.

Weiter nach Osten ist das Spatheisensteinflötz nicht bekannt geworden.

Kehren wir nun zu unserm Ausgangspunkte, dem Hauptsattel nördlich vom Stiepel zurück, so ist dasselbe auf dessen Nordflügel in nur circa 20 Lchtr. Entfernung vom Südflügel nachgewiesen, aber nur $2^1/_2$ bis 14 Zoll mächtig und deshalb nicht bauwürdig angetroffen. Weiter westlich hat es jedoch zu mehreren Fundpunkten Veranlassung gegeben, ist sodann in einigen Tageschächten 6 bis 8, resp. 4 Zoll mächtig angetroffen. Sodann zieht sich dieser Flügel südlich von Brockhausen durch in das Ueberschwemmungsgebiet der Ruhr, wo weitere Aufschlüsse fehlen.

Dagegen ist dasselbe wieder nördlich von Winz aufgeschlossen und auf der Zeche Marie Louise auf circa 200 Lchtr. streichende Länge auf demselben Flügel gebaut. Ebenda hat ferner noch circa 500 Lchtr. weiter westlich Bau auf der Zeche Neu-Lahn VIII stattgefunden. Sodann ist dasselbe auf dem nördlich folgenden Specialsattel, welcher, nördlich von Dilldorf vorbeistreichend, die südlichste Specialmulde der Bochumer Hauptmulde (die von Schwarze Adler und Petersburg) von der von Reher Dickebank trennt, sowohl im Nord- wie im Südflügel durch Schürfe untersucht und im letzteren 3 bis 6 Zoll mächtig nachgewiesen.

Weiter westlich ist das Spatheisensteinflötz nicht bekannt geworden. Nördlich, resp. nordöstlich von dem

bisher beschriebenen Terrain setzt die betreffende Flötzpartie zu tief ein, so dass sie bis jetzt noch nicht durchfahren, wenigstens noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist.

b) Beschreibung des Flötzes.

Das eigentliche Spatheisensteinflötz besteht bei regelmässigem Verhalten aus einem von wenigen Zollen bis $4^1/_2$ Fuss mächtigem Packen, der meist keine Schichtung oder Zerklüftung zeigt und deshalb sehr fest ist. Die ganze Flötzmasse ist aus dicht ineinander gelagerten kleinen krystallinischen Körnchen von meist weniger als 1 Millimeter Grösse zusammengesetzt. Die einzelnen Individuen sind gewöhnlich fein krummblättrig. Der Bruch erscheint daher feinkörnig schimmernd. Im Grossen ist er muschlig und splittrig. In dem derben Erze finden sich nicht selten kleine Hohlräume, wodurch einzelne Stellen ein poröses Ansehen erhalten. Diese Hohlräume sind fast nie mit Kryställchen besetzt, sondern zeigen im Innern meist eine traubige Oberfläche.

Die Farbe des Eisensteins ist licht- bis schwärzlichgrau, da der Spatheisenstein von kohliger Substanz mehr oder weniger durchdrungen ist. Einzelne kleine Partieen, wo mehr Kohlenstoff vorhanden ist, bilden schwarze Flecken in dem hellern Erze. Ebenso zeigen sich schwarze kohlige Adern, auch wohl kleine Klüfte von wirklicher Steinkohle erfüllt. Schwefelkies — dem Anscheine nach Binarkies — findet sich zuweilen ebenfalls auf feinen Klüften.

In gleicher Weise finden sich Arsenikkies und selten Bleiglanz und Zinkblende. Ausscheidungen dieser Verbindungen in grösseren Massen sind selten.

Manche Erzstücke sind von feinen weissen Adern bis zu 1 Linie Dicke von geringer Ausdehnung durchzogen, welche nach Peters im Wesentlichen die Zusammensetzung der benachbarten Schieferthone zeigen. Die Analyse einer solchen Masse ergab:

Kieselerde	59,1
Thonerde	39,9
Eisenoxyd	1,7
Kalkerde	Spur
	100,7 [1]

Wie in andern Lagerstätten zeigt der Spatheisenstein des gedachten Flötzes sich am Ausgehenden und an anderen Punkten, wo die Atmosphärilien sich Zugang verschaffen konnten, in Brauneisenstein umgewandelt.

Aus den obigen Andeutungen geht hervor, dass die Mächtigkeit der Spatheisensteinschicht eine sehr wechselnde ist. Im Allgemeinen kann man das Vorkommen als ein nieren- oder linsenförmiges bezeichnen, wobei jedoch die einzelnen Linsen von Zollgrösse bis zu mehreren 100 Lchtrn. wechseln. Sie erscheinen in letzterem Falle also als bauwürdige Erzmittel, die sich aber nach den Seiten und nach der Tiefe hin verschwächen und allmälig auskeilen und durch lange unbauwürdige Mittel getrennt sind.

Auf Müsen III, wo das Spatheisensteinflötz am lohnendsten auftritt, sind z. B. 4 derartige Erzmittel streichend aufgeschlossen, von denen das östlichste am Schachte Adolph circa 450 Lchtr. lang ist. Danach ist das Flötz auf 50 bis 100 Lchtr. Länge unbauwürdig, worauf ein zweites bauwürdiges Mittel von 100 bis 120 Lchtr. Länge folgt. Diesem folgt ein drittes nach weiteren 150 Lchtr., welches ebenfalls circa 150 Lchtr. Länge besitzt, darauf folgen wieder 20 Lchtr. verdrückt und endlich wieder 30 Lchtr. bauwürdig.

Alle Hauptmittel reichen oben weiter nach Osten, unten weiter nach Westen, so dass sie im Ganzen sich von Nordost nach Südwest einsenken. Diese Linsen nehmen nach der Mitte hin an Mächtigkeit zu, nach beiden Seiten und nach oben und unten hin ab. Die Zu- und Abnahme ist jedoch keine ganz regelmässige, sondern Verschmälerungen und Verstärkungen des Flötzes wechseln dabei häufig. Im Allgemeinen rückt jedoch auch

1) Vergl. Peters a. a. O. Seite 172.

die Stelle dieser grössten Mächtigkeit nach unten weiter westlich. So sind in dem gedachten Hauptmittel auf der Stollnsohle die ersten 100 Lchtr. am mächtigsten, während in der Theilstrecke über der II. Sohle die grösste Mächtigkeit bei 200 bis 250 Lchtr., auf der tiefsten III. Sohle bei 250 bis 450 Lchtr. von der Ostgrenze sich findet. Diese grösste Mächtigkeit beträgt über der Stollnsohle 39, über der Wettersohle 28, über der I. Sohle 44, über der Theilsohle, wo sie am bedeutendsten ist, 50 Zoll und nimmt dann nach unten wieder ab, so dass sie auf der II. Sohle noch 48, auf der darunter befindlichen Theilsohle 35, auf der III. Sohle nur noch 28 Zoll beträgt.

Das zweite Mittel zeigt 30 Zoll als grösste Mächtigkeit über der Stollnsohle, dann 18 Zoll über der Wetter-, 15 über der I., 16 über der Theilsohle und 19 Zoll über der II. Sohle.

Das dritte Mittel ist über der Stollnsohle mit 38, über der I. Sohle mit 57 Zoll — der grössten bisher bekannten Mächtigkeit des Flötzes — aufgeschlossen.

Das vierte endlich zeigt über der Stollnsohle circa 14 Zoll Mächtigkeit in maximo.

Auch die Länge der Mittel scheint nach den Aufschlüssen in dem bekanntesten östlichen derselben nach oben und unten hin abzunehmen, da sie von 380 Lchtr. auf der Stollnsohle daselbst auf 450 Lchtr. in der II. Sohle zunimmt, während sie auf der III. nur noch 300 Lchtr. beträgt.

Ebenso finden sich auf dem im Liegenden befindlichen Flötze des Davidschachtes ähnliche Mittel, von denen das östlichste 250 bis 300 Lchtr., dann nach 20 Lchtr. Verdrückung das zweite circa 150 Lchtr. streichende Länge hat. Auch diese Erzpartieen schieben von Nordost nach Südwest ein.

Weiter westlich folgt dann der Bau von Müsen IV, wo das Flötz circa 130 Lchtr. lang aufgeschlossen ist.

Ob diese Mittel, wie nach den Seiten, auch nach der Teufe zu sich bald auskeilen und dann vielleicht in grösserer Teufe sich neue anlegen, ist nach den bisherigen Aufschlüssen nicht bekannt.

Die tiefste III. Sohle der jetzigen Baue liegt am Davidschachte bei 130 Lchtr. flacher oder $86^1/_2$ Lchtr. Saigerteufe, am Adolphschachte die IV. Sohle bei 138 Lchtr. flach oder 107 Lchtr. saiger. Alle übrigen Aufschlüsse und Baue auf dem Flötze haben nur über Stollnsohlen stattgefunden.

In der Regel findet sich das Flötz, wie erwähnt, nur in einem geschlossenen Packen abgelagert, unter welchem ein bis 12 Zoll mächtiger Kohlenpacken folgt, welcher jedoch ebenfalls nicht an allen Stellen vorhanden ist. Da, wo derselbe fehlt, wird die Gewinnung schwieriger und das Flötz daher nur bei grösserer Mächtigkeit baulohnend, während beim Vorhandensein des Kohlenpackens schon wenige Zoll Flötzmächtigkeit ausreichen, das Flötz bauwürdig erscheinen zu lassen. Diese Kohle ist, sobald sie mächtiger wird, in der Regel besser, als die der anderen nahe gelegenen Flötze. Das Liegende derselben bildet ein sandiger Schiefer mit kohligen Resten.

Auf den Zechen Müsen IV, Neu-Lahn VIII und Dilldorf I soll nach Peters (a. a. O. S. 157) der Eisenstein über dem 8 bis 12 Zoll mächtigen Kohlenflötze in 2 Packen vorgekommen sein, die ebenfalls jeder 8 bis 12 Zoll Mächtigkeit gehabt haben, von denen aber nur der Oberpacken aus körnigem Spatheisenstein bestand, während der Unterpacken deutlich geschichtet war. In diesem letzteren wechselten eisenhaltige Schichten von circa 1 Linie Dicke mit ganz dünnen Kohlenlagen ab; die ersteren grau, unkrystallinisch, aber fast reinen Spatheisenstein führend. Dieser Eisenstein selbst bildet also ein Mittelglied zwischen dem körnigen Spatheisenstein und dem Kohleneisenstein, in welch' letzterem die Eisensteinmasse mit der kohligen Substanz innig durchdrungen ist.

Ferner erwähnt Peters noch einer anderen Varietät des Spatheisensteins, die auf Zeche Ferro IV bei Blankenstein vorgekommen ist.

„Der Eisenstein, im allgemeinen Verhalten der „benachbarten Schichten mit dem sonstigen Vor„kommen übereinstimmend, trat dort in mehreren „kleineren Sätteln und Mulden auf und bildete

„zuweilen ein Bergmittel im Kohlenflötze, indem „wahrscheinlich der Schieferthon bei dem im Hangenden gewöhnlich auftretenden Flötze fehlte. „In unregelmässiger Weise bildete das Erz hier „schwarze Massen, innig mit Kohlen und Schwefelkies durchdrungen, also einen förmlichen Kohleneisenstein, jedoch verrieth sich die Spatheisensteinnatur noch durch die Structur der Bruchfläche, die zwar nicht krystallinisch, doch körnig „oolithisch erschien."

Endlich erwähnt Peters noch einer Schicht, die an einzelnen Stellen der Zeche Neu-Lahn VIII mit dem Spatheisenstein zusammen vorgekommen ist. Dieselbe soll eine schwärzlich-blaue Masse mit dunkel-violettem Srich gebildet haben, häufig Schichtung und auf den Schichtklüften Spuren von Kohlensubstanz, auch an einzelnen Stellen weisse krystallinische Particen von Quarz gezeigt haben. Diese Schicht bestand aus einem Eisensilicat.

Zunächst über dem Spatheisensteinflötze liegt östlich vom Adolphschachte Sandstein; an den übrigen Punkten sandiger oder auch ganz reiner Schiefer.

In Begleitung des gedachten Flötzes, 1 bis 3 Zoll darüber, findet sich häufig eine Lage von Sphärosideritnieren von 2 bis 6 Zoll Mächtigkeit, welche nicht selten allein die Spathpartie repräsentirt, wenn das eigentliche Spatheisensteinflötz nicht vorhanden ist.

Diese Lage besteht aus flachen, der Schichtung parallel gelagerten Nieren von 1 bis 12 Zoll Durchmesser und bis 6 Zoll Stärke; dieselben liegen theils zu fortlaufenden Schnüren aneinander gereiht, theils einzeln zerstreut in einem festen Schieferthon, von welchem sie sich nach einigem Lagern an der Luft leicht trennen lassen. Das Gestein dieser Nieren ist hell- bis bräunlich grau, zeigt einen erdigen bis dichten, im Grossen flachmuschligen Bruch und die Nieren führen im Innern, wie auf ihrer Oberfläche, häufig Pflanzenreste.

Auch da, wo dieselben dicht genug liegen, um die Mitgewinnung zu lohnen, wird kein grosser Werth dar-

auf gelegt, da sie meist einen bedeutenden Phosphorgehalt zeigen.

Nach Peters (a. a. O. S. 157) sollen auf der Zeche Müsen IV an einigen Punkten unter dem Spatheisenstein, unter welchem dort die Kohlenbank fehlte, in dem das Liegende bildenden sandigen Schieferthone rundliche Stücke von Spatheisenstein vorgekommen sein bis zu 1 Cubikfuss Grösse, nicht leicht vom Schieferthon zu trennen.

c) Lage des Spatheisensteins in der Steinkohlenformation.

Wir haben in Vorstehendem gesehen, dass der Spatheisenstein in seinem Auftreten grosse Unregelmässigkeiten zeigt, dass die Mächtigkeit und Bauwürdigkeit, sowie die begleitenden Schichten, sowohl innerhalb der einzelnen Erzmittel, als bei den verschiedenen Linsen eine sehr verschiedene ist, dass aber trotzdem, wenn man das Flötz mit seinen Begleitern zusammenfasst, dasselbe auf mehrere Meilen streichender Länge über viele Sättel und Mulden nachgewiesen werden kann. Von dem Dilldorfer Sattel um die Mulde herum durch die Felder von Neu-Lahn VIII und Marie Louise, ferner um den Hauptsattel bei Stiepel herum durch die Felder Müsen V bis IX und bis über Müsen IV hinaus ist unzweifelhaft die dies Flötz führende Schichtengruppe im Zusammenhange nachgewiesen.

Auf der andern Seite steht es eben so unzweifelhaft fest, dass die auf dem Südflügel desselben Sattels vom Gesellschaftserbstolln bei Heven durch Müsen III hindurch, dann um die Blankensteiner Mulde und den Holthausener Sattel, so wie über die sämmtlichen südlich (bis zur südlichsten — der Hohrath-Herzkamper Mulde) bis zur Zeche Regina gemachten Aufschlüsse einem Flötze angehören.

Betrachtet man diese beiden Flötze für sich, so zeigt sich eine auffallende Uebereinstimmung. Nicht nur, dass Aussehen, Gehalt und Auftreten des Spatheisensteins selbst in beiden ganz analog ist und dass die nächsten Begleiter — die Sphärosideritnieren im Hangenden und das Kohlenflötz an den meisten Punkten im Liegenden — hier

wie dort dieselben sind, so stimmen auch die weiter im Hangenden und Liegenden befindlichen Schichten auffallend überein. Von der Zeche Regina bis Müsen III einerseits, wie von Müsen IV bis Dilldorf andererseits liegt stets circa 80 bis 90 Lchtr. über dem Spatheisensteinflötze eine Conglomeratbank. Zwischen beiden sind überall die Flötze meist schmal, eins jedoch — 40 bis 50 Lchtr. über dem Spatheisensteinflötze — ist 40 bis 60 Zoll mächtig incl. 6 bis 20 Zoll Berge (Lehenbank in der Stock- & Scheerenberger Mulde, Hermann No. 10 in der Blankensteiner Mulde, Herrmännchen auf dem Südflügel des Stiepeler Hauptsattels, Augustusbank auf dem Nordflügel desselben) und zeigt gewisse charakteristische Eigenthümlichkeiten, welche dasselbe überall als das Leitflötz der liegenden mageren Partie unseres Steinkohlengebirges schon seit langer Zeit haben betrachten lassen.

Auf der andern Seite entsprechen, wenn man von diesem Hauptsattel ausgeht, die im Hangenden dieses Leitflötzes liegenden Schichten auf dem Südflügel denen auf dem Nordflügel so wenig, dass auch hieraus zu schliessen ist, dass der erstere keine normale Schichtenfolge zeigt. Noch weniger finden sich im Liegenden der Spathpartie, wie dieselbe westlich von Müsen III um die Mulde und dann durch die Mulden und Sättel bis auf den Südflügel der südlichsten bis Regina verfolgt ist, ähnliche Schichten, wie sie im Liegenden von Müsen III auf Müsen V bis IX etc. auftreten. Es finden sich dort überhaupt nur noch wenige Flötze darunter bis zum flötzleeren Sandsteine abgelagert.

Die querschlägige Entfernung der Spathpartie von Müsen III und IV beträgt beiläufig circa 220 Lchtr. bei gleichem südlichen Einfallen und gleichem Verhalten der Flötze. Die Partie von Müsen III ist östlich von Stiepel auf dem Nordflügel des Sattels nirgends nachgewiesen. Dagegen verschwindet, wie oben erwähnt, die liegende von Müsen IV westlich von Hattingen.

Fasst man alle diese Thatsachen zusammen, so kann man nur annehmen, dass alle Aufschlüsse nur ein und dasselbe Spatheisensteinflötz betreffen, welches zwischen

den Zechen Müsen IV, V bis IX einerseits und No. III andererseits, ebenso wie die umgebenden Schichten durch eine streichende Wechselstörung (oder widersinnige Verwerfung) auf dem Südflügel des Hauptsattels doppelt gelagert ist. Liefen bisher die Ansichten hierüber noch auseinander, so finden dieselben in den neuerdings auf einigen circa 1 Meile weiter östlich belegenen Steinkohlenzechen eben südlich desselben Sattels gemachten Aufschlüssen eine überraschende Bestätigung.

Auch hier fanden sich auf der Zeche Hummelbank circa 220 Lchtr. im Liegenden des Flötzes, welches auf der Zeche Wallfisch für Hundsnocken gilt und auf Hummelbank den Namen Himmelskrone führt, Flötze, deren Stellung in der Partie zu grossen Schwierigkeiten führte. Jetzt, nachdem die östlich markscheidende Zeche Henriette das dem Leitflötze Hundsnocken gleich gesetzte Flötz No. 11 nach Westen jenseits einer östlich einfallenden Verwerfung im Liegenden wieder ausgerichtet hat, während es bei normalem Verhalten nur im Hangenden gesucht werden konnte, ist man auch in diesem Theile zu der Ueberzeugung gelangt, dass hier diese Flötzpartie auf circa 200 Lchtr. Entfernung zweimal auftritt.

Bedenkt man nun, dass die zwischen diesen beiden Punkten liegenden Zechen Gibraltar-Erbstolln, Wallfisch und Hummelbank selbst zwischen dieser doppelt vorkommenden Flötzpartie kleine unregelmässige Sattel- und Muldenbildungen zeigen, während andere zwischenliegende Zechen mit ihren Flötzen bisher schwer einzureihen waren, so wie, dass die noch östlich von Hummelbank bauende Zeche ver. Carlsglück mit ihrem südlichen Querschlage Verhältnisse angetroffen hat, die gleichfalls auf eine solche Ursache hindeuten, so wird die obige Annahme einer grossen streichenden Störung in diesem Theile, welche das Spatheisensteinflötz doppelt legte, zur Gewissheit.

Die Spathpartie ist übrigens auf diesen Zechen auch da nicht nachgewiesen, wo die Querschläge diesen Theil des Steinkohlengebirges durchfahren haben.

d) Chemische Constitution des Spatheisensteins.

Die chemische Constitution des Spatheisensteins ergeben umstehende Analysen, deren 4 erste von Peters (a. a. O. S. 171) mitgetheilt sind; die 5. und 6. stammen ebenfalls aus dem Laboratorium der Henrichshütte, die 7. ist auf Phönix ausgeführt.

	ungeröstet				geröstet		
	I. Müsen III	II. Müsen III	III. Müsen IV	IV. Müsen V—IX	V. Müsen	VI. Müsen	VII. Neu-Lab VIII
SiO^3	0,70	3,13	0,79	1,85	4,45	9,9	8,8
Al^2O^3	0,61	3,27	0,99	0,66	3,50		5,8
Fe^2O^3	4,14	3,05	0,91	3,00	85,27	68,0	73,4
FeO	54,80	49,90	51,85	51,94	—	—	—
MnO	0,98	0,25	1,46	0,62	Mn^2O^3 0,35	—	—
CaO	0,77	2,10	2,82	1,29	5,44	2,00	CaO 0,5
MgO	0,45	2,50	3,51	2,72			MgO 0,5
ZnO		Spur		0,16	—	—	—
CO^2	34,93	34,55	37,91	36,31	—	CO^2	—
PO^5	0,30	0,68	1,19	Spur	0,64	C 19,9	PO^5 0,9
FeS^2	0,30	0,21	0,08	0,29	S Spur	HO	S 0,4
HO	0,70	0,50	0,11	0,49	—	—	—
Organ. Substanz	0,52	0,27	0,21	0,56	—	—	Glüh-verl.: 8,4
Summe ...	99,20	100,41	101,83	100,89	99,65	99,8	99,0
Fe im ungerösteten.	45,66	41,04	41,02	42,64	—	—	—
Fe im gerösteten Stein	65,30	58,50	59,60	62,1	—	56,0	51,4

Wir haben demnach in der That einen sehr reinen Spatheisenstein vor uns, dessen reichste Varietät nach Analyse I. 45,46 pCt. Eisen und ausserdem noch 0,98 pCt. Manganoxydul, entsprechend 0,76 pCt. Mangan, zusammen also 46,42 pCt. nutzbare Metalle enthält oder nur 1,86 pCt. weniger, als der chemisch reine Spatheisenstein, welcher bekanntlich 48,28 pCt. Eisen enthält.

Die vorhandene Kieselerde und Thonerde scheinen zum grössten Theile von mechanisch anhaftenden fremden Bestandtheilen herzurühren, da sie, wie Peters hervorhebt, ganz die Verhältnisszahlen, wie die oben mitgetheilte Analyse des weissen Kluftbeschlags zeigen. Dies wird auch durch die Analyse von Neu-Lahn VIII bestätigt. Ebenso zeigt diese den von Peters für die Erze der Hen-

richshütte hervorgehobenen, den Kalkgehalt übersteigenden Magnesiagehalt.

Von den schädlichen Bestandtheilen scheint Schwefel in Form von Doppelt-Schwefeleisen dem Erze nie ganz zu fehlen. Peters nimmt durchschnittlich 0,4 pCt. Schwefel an. Aehnlich stellt sich auch der Gehalt des gerösteten Erzes von Neu-Lahn VIII.

Phosphor, den Peters zu durchschnittlich 0,2 pCt. im rohen Erze, oder zu 0,5 pCt. auf 100 Theile met. Eisen annimmt, ist in dem Erze von Neu-Lahn VIII etwas mehr vorhanden, da sich auf 100 Theile metallisches Eisen 0,81 Theile Phosphor berechnen.

Den Durchschnittsgehalt des rohen Erzes, wie es feucht und nie ohne Verunreinigung zur Verwendung kommt, nimmt Peters zu 40 pCt. an. So hoch hat sich auch das Ausbringen im Hohofen gezeigt.

Die mitttlere Zusammensetzung gibt er wie folgt an:

Kieselerde und Thonerde	6,0 pCt.	Schlacken gebende Theile.
Basen RO (incl. MnO) .	5,0 -	
Eisen	40,0 -	grösstentheils zum Roheisen 40,6 pCt.
Schwefel	0,4 -	
Phosphor	0,2 -	
Kohle, Kohlensäure, Wasser, Sauerstoff . .	48,4 -	
	100,0	

Also auf 100 Theile metallisches Eisen:

Kieselerde und Thonerde . . .	15,0	27,5
Basen RO	12,5	
Schwefel	1,0	
Phosphor	0,5	

Die Menge der Schlacken gebenden Bestandtheile beträgt also wenig über 1/4 des Eisengehaltes; das Roheisen hat daher nicht die Neigung, viel Silicium aufzunehmen. Die Austreibung der fast die Hälfte des Erzes betragenden flüchtigen Bestandtheile lockert dasselbe bedeutend auf und begünstigt daher das Eindringen der reducirenden und kohlenden Gase.

Auch das Verhältniss der Schlacken gebenden Bestandtheile unter sich ist für eine gute Schlackenbildung

geeignet, Zuschlag daher nur zur Bindung von Koksasche und Schiefertheilen erforderlich.

Der Gehalt an Schwefel und Phosphor ist nicht so bedeutend, dass er die Qualität des gewonnenen Eisens beeinträchtigte.

Der oben genannte schwarze Packen ist ein Spatheisenstein mit hohem Phosphorgehalt; über 2 pCt. Phosphorsäure.

Der gleichfalls erwähnte blaue Packen ist ein Eisensilicat mit hohem Gehalt an Schwefeleisen (4,86 pCt.) und Phosphorsäure (2,11 pCt.); also, so weit bekannt, wegen schädlicher Bestandtheile unschmelzwürdig.

II. Blackband.

Während, wie wir gesehen, der Spatheisenstein der westfälischen Steinkohlenformation auf das Vorkommen eines Flötzes beschränkt scheint, ist der Kohleneisenstein oder Blackband in verschiedenen Lagerstätten nachgewiesen. Alle Theile unseres Steinkohlengebirges führen an einzelnen Punkten oder in einzelnen Schichten Blackbandflötze in grösserer oder geringerer Ausdehnung. Sowohl in dem westlichsten Theile auf den Zechen Altstaden, Roland und Wiesche, wie in dem östlichen bei Aplerbeck, im südlichsten bei Sprockhövel, im nördlichsten bei Gelsenkirchen sind Blackbandflötze nachgewiesen und an vielen Punkten gebaut.

Aus dem Folgenden wird sich ergeben, dass derartige Flötze hauptsächlich in demjenigen Theile des Kohlengebirges gebaut sind, welcher nicht von Mergel bedeckt ist, und dass in dem eigentlichen früher Essenschen Gebiete nur wenig bauwürdige Eisensteine bekannt sind. Für ersteres liegt der Grund darin, dass dort einestheils das Zutagetreten des Kohlengebirges, anderntheils das höhere Alter des Bergbaues in diesem Theile, endlich die grosse Anzahl kleiner Gruben zu speciellerer Durchforschung des Kohlengebirges geführt haben, für das letztere in dem Monopol, welches in dem früheren Reichsstifte Essen nebst Zubehörungen der Gesellschaft Jacobi, Haniel & Huyssen zu Sterkrade zusteht. Auf diese Gesell-

schaft ist nämlich ein von der Fürst-Aebtissin Maria Kunigunda unterm 23. Januar 1791 der Gesellschaft Werner & Con. ertheiltes Privilegium übergegangen, welches ihnen die ausschliessliche Gewinnung von Eisenstein in obigem Territorium zusichert. In Folge dessen konnten dort einestheils keine Schürfarbeiten vorgenommen werden, anderntheils haben die Kohlengewerkschaften kein Interesse daran, etwa aufgefundene Kohleneisensteinlagerstätten zur Kenntniss der Besitzer zu bringen, da sie sonst leicht zu einer ihnen unbequemen Mitförderung des Kohleneisensteins genöthigt werden könnten.

Die Verbreitung der Eisensteine durch die verschiedenen Etagen unserer Formation anlangend, so scheinen dieselben in allen vorzukommen, wenn auch die hangendere Partie bisher noch weniger Flötze nachgewiesen hat, als die tiefer liegende. In der mageren, der Esskohlen- und der Fettkohlenpartie sind Flötze in Bau, in der Gaskohlenpartie dagegen nur mit Querschlägen überfahren.

A. Beschreibung der einzelnen Vorkommen.

Zählen wir zunächst die einzelnen Vorkommen speciell auf und fassen dann das Gemeinsame zusammen.

A. Blackbandflötze der liegenden Partie.

a) Sprockhöveler Gegend.

Bei der Aufzählung wird es sich empfehlen, dieselbe nach den Flötzgruppen vorzunehmen und zunächst von der liegenden Partie auszugehen, welche die meisten Aufschlüsse bietet. In dieser ist es wieder der südlichste, bei Sprockhövel belegene Theil, wo das Steinkohlengebirge zu Tage ausgeht und das coupirte Terrain die Ausschürfung der Flötze erleichterte. Diese Gegend ist am vollständigsten bekannt und bietet daher einen passenden Ausgangspunkt.

Hier ist die liegende Partie, wie oben erwähnt, vom flötzleeren Sandsteine aufwärts bis über die Spathpartie und das Leitflötz Hundsnocken hinauf in zahlreichen klei-

nen Mulden vorhanden, deren südlichste die Hohrath-Herzkämper bildet.

1) Obersprockhöveler Eisensteinflötz. Zunächst über den beiden liegendsten der dort bekannten Flötzchen der Steinkohlenformation, und zwar 30 bis 50 Lchtr. im Hangenden des liegendsten derselben, ist von einem westlich der Sprockhövel-Herzkämper Chaussee angesetzten Stolln das sogenannte Obersprockhöveler-Blackbandflötz westlich und bis eben östlich der Chaussee auf circa 300 Lchtr. Länge und 10 Lchtr. Teufe auf dem Nordflügel der Herzkämper Mulde gebaut worden. Dasselbe bestand zunächst aus 10 Zoll Oberpacken, 4 bis 5 Zoll Bergmittel und 10 Zoll Unterpacken. Der Eisengehalt des gerösteten Steins soll nur 21 bis 25 pCt. betragen haben. Da er nach Osten abnahm und der Bau zu theuer wurde, so ist das Flötz verlassen.

2) Das Herzkämper Eisensteinflötz. Ueber diesem folgen zunächst schwache unbauwürdige Steinkohlenflötze und dann circa 70 bis 80 Lchtr. rechtwinklig darüber als das unterste bauwürdige Flötz des gesammten Steinkohlengebirges das Herzkämper Eisensteinflötz, welches in den Steinkohlenfeldern Stöcker Dreckbank, Sieper & Mühler und Dreckbank von Neu-Schottland im Eisensteinfelde Neuherzkamp, vom Hörder Verein in dem zu Union I gehörigen Felde Holstein II und weiter östlich in dem Felde Neuhasslinghausen wieder von Neu-Schottland gebaut wurde.

Der Bau dieses Flötzes hat fast nur auf dem Südflügel der Hohrath-Herzkämper Mulde stattgefunden. Im Westen am provisorischen Tiefbauschachte von Neu-Herzkamp war das Flötz bei 30 Lchtr. Saigerteufe 10 Zoll Eisenstein — mit 1 bis 2 Zoll Kohle am Liegenden — mächtig; am Tage betrug die Mächtigkeit 20 und weiter westlich 36 Zoll, noch weiter nach Westen zeigte es sich bis circa 200 Lchtr. von jenem Schachte auf 8 Zoll verschmälert und wurde deshalb der Bau aufgegeben. Circa 60 Lchtr. östlich des Schachtes zieht eine westlich einfallende Hauptverwerfung das Flötz 15 bis 20 Lchtr. rechtwinklig in's Hangende. Ungefähr 540 Lchtr. östlich dieser

Hauptverwerfung beim Gustav- oder Söhngenschachte hat es 20 bis 30 Zoll Eisenstein.

Der Bau ist von da aus auf der oberen Stollnsohle nach Westen bis cisca 40 Lchtr. östlich jener Verwerfung geführt, die also von dieser Seite noch nicht erreicht ist. Nach Osten ist das Flötz bis circa 200 Lchtr. über den Hövelschacht der Zeche Sieper & Mühler hinausgebaut. Der letztere liegt circa 600 Lchtr. östlich des Gustavschachtes. Hier war bei 20 bis 36 Zoll Mächtigkeit die beste Stelle. Bei 440 Lchtr. östlicher Entfernung war das Flötz oben vollständig verdrückt, zeigte aber darunter im Dreckbanker Stolln noch 12 Zoll Eisenstein nebst 4 Zoll Kohle.

Ungefähr 600 Lchtr. östlich dieser Verschmälerung an dem tonnlägigen Schachte Sack der Zeche Neu-Hasslinghausen war das Flötz wieder 12 bis 20 Zoll mächtig, nahm aber nach Westen ab und hatte bei circa 300 Lchtr. Entfernung wieder nur circa 8 Zoll. Nach Osten hin verschmälerte sich dasselbe ebenfalls und war an der Stock- und Scheerenberger Hauptverwerfung, welche den östlichen Theil um circa 25 Lchtr. rechtwinklig in's Hangende verwirft, noch 4 bis 6 Zoll mächtig.

Da der Trappe-Dreckbanker Stolln in diesem Flötze aufgefahren ist, so ist dasselbe auch über die Grenzen der Bauwürdigkeit hinaus verfolgt und hat circa 200 Lchtr. östlich jener mit der östlichen Markscheide von Neu-Hasslinghausen zusammenfallenden Verwerfung sich gezeigt, dass dasselbe in Kohle übergeht. Hier führt es nämlich nur noch circa 2 Zoll Eisensteinschnüre und 6 bis 8 Zoll Kohle.

Ungefähr 400 Lchtr. weiter östlich beim Schachte Harkort der Steinkohlenzeche Leveringsbank & Kaninchen und dem Schachte Vincke der Zeche Nachtigall & Neuglück besteht das Flötz aus 12 bis 18 Zoll Kohle und darüber 4 bis 6 Zoll Eisenstein, welcher in Brandschiefer übergeht. Circa 380 Lchtr. östlich des Schachtes Vincke versetzt die mit 70 Grad nach Osten einfallende Mercklinghauser Hauptverwerfung das Flötz circa 20 Lchtr. in's Liegende. Oestlich derselben besteht es dann auf

Dachs & Grevelsloch aus 10 Zoll Kohlen mit 6 Zoll Brandschiefer am Hangenden. Auf diesen beiden Zechen heisst dasselbe Striepen und Hünnebecke. Noch weiter östlich auf Trappe führt es den Namen Wülfingsburg und wird mit 16 bis 20 Zoll Backkohle gebaut. Die Mulde ist hier durch einen Specialsattel in 2 Specialmulden getrennt. Auf dem Nordflügel der südlichsten derselben hat das Flötz den Namen Striepen und führt 14 bis 16 Zoll höchst unreiner, brandschieferartiger Kohle. Das auf dem Südflügel der nördlichen Specialmulde (der Hiddinghausener) entsprechende Flötz Kranich führt ebenfalls nur 21 Zoll Kohle, während der Gegenflügel, das Flötz Trapperfeld, aus 22 Zoll Brandschiefer besteht.

Das Flötz hat sandigen Schiefer zum Hangenden. 4 bis 5 Fuss im Liegenden desselben findet sich ein Steinkohlenflötz von 6 bis 10 Zoll Mächtigkeit, zwischen beiden 4 bis 6 Fuss feuerfester Thon.

Auf dem Nordflügel der Herzkämper Mulde besteht das Herzkämper Eisensteinflötz auf der Zeche Buschbank aus 8 bis 20 Zoll Eisenstein und 4 Zoll Kohle im Liegenden. Nach Osten nimmt der Eisenstein allmälig ab und verschwindet zuletzt ganz, so dass das Flötz auf Zeche Concordia, wo es Kleine Windmühle heisst, nur aus Brandschiefer und 10 bis 18 Zoll tauber Kohle besteht. Als Eisensteinflötz ist dasselbe auf diesem Flügel an 2 Stellen gebaut, nämlich circa 160 Lchtr. westlich des Söhngenschachtes oberhalb der Christsieper Stollnsohle auf circa 15 Lchtr. flacher Teufe und 100 Lchtr. streichender Länge, und dann in der Querlinie des Hövelschachtes von Sieper & Mühler beim Franzschachte, wo der Bau auf 50 Lchtr. flache Höhe circa 100 Lchtr. nach Osten und 200 Lchtr. nach Westen über der Herzkämper Stollnsohle geführt ist und dann nach beiden Seiten wegen Verschmälerung des Flötzes aufgegeben wurde.

Bei voller Ausbildung zeigte das Herzkämper Flötz am Gustavschachte folgende Schichtenfolge:

Hangendes: sandiger Schiefer,
14 Zoll eisenhaltiger Thonschiefer,
1 - Phosphorit,

6	Zoll	Bergmittel,
1	-	Phosphorit,
30	-	Eisenstein,
1 bis 2	-	Brandschiefer,
48 - 72	-	feuerfester Thon,
6 - 18	-	Kohle.

Beim provisorischen Tiefbauschachte von Neu-Herzkamp hatte das Flötz bei 10 bis 18 Zoll Mächtigkeit und 33 bis 37 pCt. Röstverlust 39 bis 44 pCt. Eisen im gerösteten Zustande, an einem andern Punkte bei 14 Zoll Flötzmächtigkeit und 35 pCt. Röstverlust 48 pCt. Eisen. An einigen Punkten schien mit abnehmender Mächtigkeit der Eisengehalt zuzunehmen.

Eine im Laboratorium der Hasslinghausener Hütte ausgeführte Analyse des gerösteten Blackbands von Neu-Hasslinghausen ergab [1]) (No. 5 der Tabelle am Schluss dieser Abhandlung) excl. des an Kohlensäure gebundenen Theils 33 pCt. Eisen, wovon 44,91 pCt. als Oxyd, 2,06 pCt. als Oxydul und daneben 0,75 pCt. Manganoxydul.

Zwei andere Analysen des gerösteten Erzes von Neu-Herzkamp von Herrn Lürmann (No. 3 d. Tab.) und Herrn Bergassessor A. Schulz (No. 6 d. Tab.) ergaben 39,31 und 52,90 pCt. Eisen, als Oxyd bestimmt, und 0,24 bez. 2,95 pCt. Manganoxydoxydul.

Drei weitere, im Laboratorium von Neu-Schottland ausgeführte Analysen (1, 2 und 4 der Tabelle) ergaben 48,9, 55,4 und 56,76 pCt. Eisenoxyd und die letzte noch 5,80 pCt. Oxydul, während der Gehalt an Manganoxydoxydul 0,9 pCt. bei der ersten und 2,04 pCt. bei der letzten betrug.

Ungefähr 16 Lchtr. im Hangenden des Herzkämper liegt das Flötz Oberstebank; 38 bis 40 Lchtr. darüber das edle Flötz Hütterbank. Zwischen beiden findet sich im

---

1) Die Analysen der Blackbandflötze sind im Anhange in einer Tabelle, nach der muthmasslichen Altersfolge der Flötze geordnet, aufgeführt, um sie direct vergleichen zu können. Der Glühverlust des gerösteten Erzes ist dabei unter Rubrik Kohlensäure etc. angegeben. Die Discussion der Analysen s. unten.

westlichen Theile des Südflügels der Herzkämper Mulde ein 10 Zoll mächtiges Blackbandflötz, welches aber nur circa 20 pCt. Eisen im gerösteten Zustande enthält und nicht bauwürdig ist. Dasselbe verhält sich ebenso auf Dachs & Grevelsloch und ist auf beiden Seiten des Specialsattels von Landrath unter dem Namen Striepen 6 bis 10 Zoll Eisenstein, 10 bis 12 Zoll Kohle, 12 bis 18 Zoll Berge mächtig. Ebenso findet sich dasselbe auf dem Nordflügel der Herzkämper Haupt- und den Flügeln der nördlichen Specialmulde (auf der Karte nicht eingetragen).

3) Das Neu-Hiddinghausener Eisensteinflötz. Das Steinkohlenflötz Hütterbank ist im westlichen Theile des Muldensüdflügels 47 Zoll einschliesslich 2 Zoll Berge mächtig. Weiter östlich entspricht ihm das Flötz Gabe Gottes mit einer Mächtigkeit von 54 Zoll, ferner jenseits der Stock- & Scheerenberger Hauptverwerfung das 76 Zoll einschliesslich 24 Zoll Berge mächtige Flötz Nachtigall; östlich der Mercklinghausener Hauptverwerfung das Flötz Schmalebank, 46 Zoll einschliesslich 12 Zoll Berge mächtig. Der Gegenflügel in der südlichen Specialmulde östlich der Stock- & Scheerenberger Hauptverwerfung wird durch das Flötz Leveringsbank und östlich durch Kaninchen gebildet, welches 24 bis 30 Zoll Kohle mächtig, am Hangenden von einem 8zölligen guten Eisensteinflötze begleitet wird.

Oestlich der Mercklinghausener Hauptverwerfung ist dasselbe von Zeche Landrath auf dem Nordflügel des Specialsattels als Eisenstein gebaut. Es bestand hier aus

8 Zoll Kohle Oberbank,
6 - Eisenstein,
4 - Berge,
22 - Eisenstein,
4 - Berge,
8 - Kohle.

Auf dem Gegenflügel, also dem Nordflügel der nördlichen (Hiddinghausener) Specialmulde, wird das Flötz von Neu-Schottland gebaut und führt daselbst nur Eisenstein nebst einem Bergmittel und Phosphorit. Seine durchschnittliche Zusammensetzung ist dort:

8 bis 9	Zoll	Eisenstein (Oberpacken),
6 - 8	-	Berge,
18 - 20	-	Eisenstein (Mittelpacken),
2 - 4	-	Phosphorit,
4 - 7	-	Eisenstein (Unterpacken).

Den reichsten Eisenstein liefert die Oberbank; er ist zugleich der am wenigsten schiefrige. Danach folgt der Mittelpacken, der ärmste und kohlenreichste ist der Unterpacken, welcher gegenwärtig im Hohofen roh aufgegeben wird.

Das Flötz ist hier vom Gustav-Erbstolln bis zur Mercklinghausener Hauptverwerfung auf circa 480 Lchtr. streichend und neuerdings auch westlich derselben eben so edel aufgeschlossen, hinter welcher es noch circa 400 bis 500 Lchtr. bis zur Muldenwendung fortsetzen wird, um dann in den Flügel von Landrath überzugehen. Es wird von dem tonnlägigen Peter-Casparschachte und dem saigeren neuen Tiefbauschachte gebaut, welcher letztere mit der 51-Lchtr.-Sohle, wo das Flötz so edel wie in den oberen Bauen aufgeschlossen ist, circa 140 bis 150 Lchtr. flache Teufe löst, während er bei 75 Lchtr. die Mulde erreichen wird.

Der Gegenflügel dieses Flötzes westlich der Mercklinghausener Hauptverwerfung, also die Fortsetung des Flötzes von Landrath nach Westen, wird durch das Flötz von Jungfer Anna gebildet, welches entsprechend dem Sattelgegenflügel auf Kaninchen 12 Zoll Kohle mächtig ist und an seinem Hangenden 7 bis 8 Zoll Eisenstein führt.

Westlich der Stock- & Scheerenberger Hauptverwerfung ist das Flötz noch in den Feldern von Liebig II und Amandus des Hörder Vereins im Nordflügel der dort vereinigten Mulde mit ähnlicher Beschaffenheit, nämlich 10 Zoll Eisenstein und darunter 12 Zoll Kohle gebaut worden. Weiter westlich auf Concordia heisst dasselbe Neuefund und besteht aus 30 Zoll Kohle. Noch weiter westlich auf Glückauf ist es 30 bis 32 und endlich als Mühlerbank bis 37 und 50 Zoll reiner Kohle mächtig.

Während es also im Südflügel der Hauptmulde keinen Eisenstein führt, legt sich derselbe auf Leveringsbank

& Kaninchen im Nordflügel der südlichen Specialmulde und auf Liebig und Amandus im Nordflügel der Hauptmulde, also mit einer von Nordwest nach Südost laufenden Grenzlinie zunächst für den Oberpacken des Kohlenflötzes an.

Auf dem Südflügel der nördlichen Specialmulde im Osten im Felde von Landrath bleibt dann nur noch der Ober- und Unterpacken Kohle, während im Nordflügel derselben auf Neu-Hiddinghausen ein Kohlenpacken nicht mehr vorhanden, sondern auch der Unterpacken zu Eisenstein geworden ist. Die Mächtigkeit der einzelnen Packen und der Zwischenmittel ist dabei an den einzelnen entfernten Punkten sehr verschieden.

Auf Neu-Hiddinghausen haben Analysen des Unterpackens (No. 12 der Tabelle) einen Röstverlust von 49,2 pCt. und in dem gerösteten Steine einen Eisengehalt von 43,8 pCt., sowie 2,4 Manganoxydoxydul, des Mitelpackens (No. 13) 47 pCt. Röstverlust, 49,1 Eisen und 2,7 pCt. Manganoxydoxydul, des Oberpackens (No. 14) 53,1 pCt. Eisen und 1,3 pCt. Manganoxydoxydul nach 46,4 pCt. Röstverlust nachgewiesen.

Ebenso ist der Gehalt des Oberpackens auf Landrath auf der Henrichshütte zu 30,8 pCt. Eisen im ungerösteten, 53,8 pCt. im gerösteten Erze und der Röstverlust zu 42,6 pCt. gefunden, der des Mittelpackens zu 19 bez. 37,6 pCt. bei 49,5 pCt. Röstverlust.

Der grössere Kohlen- und geringere Eisengehalt des Unterpackens zeigt sich auch beim Rösten, indem derselbe sich gelblich-roth brennt, nach dem Rösten geringeres specifisches Gewicht und eine erdige Structur zeigt, während die andern sich schön blau rösten und metallischen Schimmer zeigen.

Die Analysen 11, 15, 16 und 17 der Tabelle weisen einen noch höheren Gehalt nach, ebenso die in No. 18 der Tabelle mitgetheilte Analyse von Leveringsbank.

Der Phosphorit der Zeche Neu-Hiddinghausen ist nur auf dem Nordflügel dieser Mulde vom Gustavstolln circa 300 Lchtr. nach Westen bekannt geworden. Er ist sehr reich an Phosphorsäure und wurde daher besonders

ausgehalten und an chemische Fabriken zur Darstellung von Superphosphat verkauft; wegen hoher Transportkosten findet dies nicht mehr statt. Nach Herrn Lange hatte das rohe Material ein specifisches Gewicht von 2,73 und verlor beim Rösten 14,26 pCt. Der Gehalt des rohen (I) und gerösteten (II) Minerals betrug:

I.

SiO^3	8,07	In HCl unlöslich
Al^2O^3	0,82	In HCl unlöslich
Fe	1,50	In HCl unlöslich
S	1,61	In HCl unlöslich
Organ. Substanz	9,97	In HCl unlöslich
Al^2O^3	2,60	
CaO	36,01	
FeO	7,03	
MgO	1,12	
PO^5	26,00	
CO^2 u. HFl	4,87	
Alkalien	Spuren	
	99,60	

II.

SiO^3	9,37	In HCl unlöslich
Al^2O^3	0,79	In HCl unlöslich
FeO^3	11,32	
Al^2O^3	3,23	
CaO	40,75	
S	0,35	
PO^5	30,30	
CO^2 u. HFl	0,77	
	96,88	

Dem gefundenen Gehalte an Phosphorsäure entsprechen 56,75 pCt. 3 CaO + PO^5 im ungerösteten und 16,15 pCt. 3 CaO + PO^5 im gerösteten Minerale.

4) Neu-Hiddinghausener Nebenflötz. Nur wenige Lachter im Hangenden dieses Flötzes findet sich ein schwaches Kohlenflötz, welches auf dem Südflügel

in seinem östlichen Theile über Schmalebank unreinen Kohleneisenstein führt. Auf Landrath hat es

4 Zoll Eisenstein (Oberpacken),
8 - Kohle,
2 - Eisenstein gehabt.

Weiter westlich über Jungfer Anna heist es Guter Anfang und besteht daselbst aus 6 Zoll Kohlen und 4 Zoll Eisenstein. Auf dem Nordflügel der Hiddinghausener Mulde hat es im Westen nur 2 bis 3 Zoll Eisenstein und wird erst circa 150 Lchtr. östlich des Peter-Casparschachtes bauwürdig, wo es

8 bis 9 Zoll Kohlen am Hangenden,
5 - 6 - Bergmittel und
13 - 14 - Eisenstein führt.

Eine auf Neu-Schottland ausgeführte Analyse (No. 19 der Tabelle) weist bei 35,5 pCt. Röstverlust 48,2 pCt. Eisen und 2,3 pCt. Manganoxydul nach.

Dasselbe soll im Hohofen 44 pCt. ausgebracht haben, während das Hauptflötz zu 49 bis 52 pCt. gerechnet wird.

5) Das Stock- und Scheerenberger Eisensteinflötz. Ungefähr 60 bis 80 Lchtr. rechtwinklig über dem Flötze Gabe Gottes = Hütterbank = Neu-Hiddinghausener Hauptflötz findet sich das oben specieller beschriebene Spatheisensteinflötz, zwischen beiden nur schwache unbauwürdige Steinkohlenflötze. 40 bis 60 Lchtr. darüber folgt dann das oben mit dem Leitflötze Hundsnocken identificirte mächtige Flötz Lehenbank, auf dem Nordflügel der Mulde Feldgesbank genannt, darüber wieder 2 schwache Flötze und dann ungefähr 24 Lchtr. über dem letzteren Flötze auf der Grube Stock & Scheerenberg das 154 bis 190 Zoll mächtige Flötz, welches auf dem Muldensüdflügel Gertgesbank, auf dem Nordflügel Eggerbank heisst, und über welchem in circa 14 Lchtr. Entfernung die oben erwähnte Conglomeratbank liegt.

Das Flötz Gertgesbank ist nicht nur durch seine Mächtigkeit, sondern auch dadurch interessant, dass es ein Eisensteinflötz als Bergmittel führt, welches von der Muldenwendung der hier vereinigten Herzkämper Mulde

an auf circa 800 Lchtr. bis ungefähr zum Beustschachte auf beiden Muldenflügeln anhält. Dort keilt sich dann auf eine geringe Entfernung plötzlich das bis dahin 36 bis 40 Zoll mächtige Eisensteinflötz circa 250 Lchtr. westlich der Stock- & Scheerenberger Hauptverwerfung aus und läuft nur noch ein Besteg von Eisensteinschaalen in ungefähr 2 Zoll Stärke fort, während die übrigen Schichten des Flötzes regelmässig fortsetzen. Oestlich der gedachten Hauptverwerfung ist das entsprechende Stück des Steinkohlengebirges so hoch gehoben, dass diese Flötzpartie sich gar nicht mehr einlagert.

Interessant ist dies Flötz noch dadurch, dass man die östliche Grenzlinie des Eisensteins hier genau verfolgen kann.

Während derselbe nämlich im Nordflügel in der Bremse über der 50-Lchtr.-Sohle im Orte No. 5 circa 60 Lchtr. westlich des Querschlages aufhört, geht er in der Sohlenstrecke auf demselben Flügel noch bis circa 3 Lchtr. östlich vom Querschlage, reicht in der Sohlenstrecke des Südflügels noch circa 20 Lchtr. weiter östlich; in No. 2 ist er circa 5 Lchtr. weiter westlich nicht mehr vorhanden und schneidet dann in No. 5 circa 40 Lchtr. weiter östlich des Querschlages ab. Die Begrenzungslinie liegt also in der Richtung von Nordwest nach Südost, aber mit einer kleinen Einbuchtung im Südflügel.

In normaler Zusammensetzung besteht das Flötz vom Hangenden zum Liegenden aus:

16	bis	20	Zoll	Kohle (Striepen) [1],
36	-	40	-	Eisenstein,
0	-	6	-	Berge,
33	-	40	-	Kohle (Kleinebank),
5	-	30	-	Berge,
54	-	60	-	Kohle (Grossebank),
zusammen 140	bis	160	Zoll.	

In der Muldenwendung zeigte sich dasselbe am mäch-

1) Der Name Striepen ist bei Sprockhövel die Bezeichnung vieler kleiner Flötze. Er ist ident mit »schwaches Flötz« (Streifen).

tigsten, indem der Eisensteinpacken bis 48 und sogar 56 Zoll zunahm.

Der Eisenstein lagert meist in 2 Packen, deren oberer kohlenreicher ist.

Eine vom Bergreferendar R. Wiebe ausgeführte Analyse einer Durchschnittsprobe des Flötzes aus dem Ort No. 2 Westen Nordflügel über der 46-Lchtr.-Sohle, 35 Lchtr. westlich des Schachtes Jahn, wo das Flötz 54 Zoll mächtig war, ergab bei 34,09 pCt. Röstverlust (No. 45 der Tabelle) 44,87 pCt. Eisen und 1,34 pCt. Manganoxydoxydul. Sonst soll der Eisenstein bis über 50 pCt. Eisen besitzen.

In der nächst nördlichen, der geschlossenen Mulde von Frosch führen die mit dem Flötze Gertgesbank zu identificirenden Flötze Fuchs und Knappbank keinen Eisenstein zwischen sich.

In dieser, sowie in den nördlich folgenden kleinen Mulden sind zwar zahlreiche Schürfe auf Eisenstein ausgeführt und in Folge dessen Grubenfelder verliehen worden. Wir übergehen dieselben aber, da sie zu Bauen und also zu näherer Kenntniss der Kohleneisensteinflötze keine Veranlassung gegeben haben.

b) Gegend von Holthausen-Hattingen.

1) Eisensteinflötz der Zeche Damasus. Die nächst nördlichen Baue auf Eisenstein hat die Zeche Damasus der Actiengesellschaft Deutsch-Holland geführt. Weiter westlich ist das Hauptflötz von der Actiengesellschaft Neu-Schottland im Felde von Neu-Holthausen 32 bis 46 Zoll mächtig auf circa 500 Lchtr. Länge erschürft. Noch weiter nach Westen soll es als Kohlenflötz bekannt sein. Nach Osten ist dasselbe Flötz von Henrichshütte untersucht, hat aber nur aus Schiefer bestanden und setzt noch weiter östlich wieder als Kohlenflötz fort.

Die Zeche Damasus hat ihren Betrieb von 2 Stolln aus geführt, und zwar in dem westlichen, in der Nähe des Aushebens der Mulde von Gleichheit auf circa 90 Lchtr. streichend das Hauptflötz auf dem Südflügel der Mulde gebaut. In dem andern circa 300 bis 400 Lchtr. weiter

östlich belegenen Stolln ist dasselbe Flötz im Nordflügel circa 200 Lchtr. und im Südflügel circa 80 Lchtr. streichend in Bau gewesen. Ausserdem ist im Nordflügel an letzterem Punkte ein 3 Lchtr. im Liegenden des Hauptflötzes befindliches Nebenflötz gebaut worden. Der Eisenstein dieser Flötze war überall wenig schiefrig.

Das Hauptflötz bestand aus

Neu-Holthausen	Damasus im westlichen Stolln	Damasus im östlichen Stolln: Südflgl.	Damasus im östlichen Stolln: Nordflgl.
2 bis 6″ Eisenstein 5 - 8″ Bergmittel 0 - 24″ Eisenstein 4 - 6″ Bergmittel 6 - 8″ Eisenstein	aus 12″ Eisenstein, Oberbank - 4″ Schiefer - 26″ Eisenstein, Unterbank	24″ Eisenstein 3″ Berge 27″ Eisenstein	30 bis 40″ Eisenstein
8 bis 52″ einem Eisengehalte 45pCt. im gerösteten Erze.	42″ incl. 4″ B.	54″ incl. 3″ B.	30 bis 40″

Hangendes und Liegendes bestand aus Schiefer.

Proben aus den Schürfen von Neu-Holthausen haben den Eisengehalt des rohen Erzes zu 27 bis 36,6 pCt., den Röstverlust zu 32 bis 45 pCt., den Gehalt nach dem Rösten zu 48 bis 54,9 pCt. Eisen ergeben.

Das Nebenflötz bestand aus:

4 Zoll unreiner Kohle,
7 - Kohle,
1 - Spatheisenstein,
7 - Kohle,
8 - Kohleneisenstein,

zusammen 27 Zoll Kohle einschliesslich 9 Zoll Eisenstein.

Eine von Herrn Wittenberg angestellte Analyse des gerösteten Erzes von Damasus ergab 37,98 pCt. Eisen und 2,10 pCt. Manganoxydoxydul (No. 43 der Tabelle).

Von diesen Flötzen steht fest, dass sie oberhalb der Spathpartie liegen. Ob dieselben aber, wie Einige glauben, dem Leitflötze Hundsnocken und einem liegenden Flötze, oder, wie von Anderen angenommen wird, dem Flötze Gertgesbank-Eggerbank entsprechen, ist bei übrigens in der Nähe mangelnden Aufschlüssen schwer zu entscheiden.

In der Geschwinder Mulde sind 3 Blackbandflötze nicht gebaut worden; eben so wenig in der Eliaser Mulde.

Dagegen ist westlich von Hattingen auf der Eisenzeche Hermann in Niederbonsfeld ein Flötz von 12 Zoll Mächtigkeit auf beiden Flügeln der Feigenbaumer Mulde gebaut worden, welches man ungefähr mit dem Flötze Hünnebecke oder Lustig 26 Lchtr. im Liegenden von Wülfingsburg auf Trappe (= Herzkämper-Flötz) gleichstellt.

2) Flötz der Zeche Neu-Stüter. Südwestlich von Hattingen heben sich die Flötze der Freiheiter Mulde im Stüter Thale aus und ist daselbst das oberste, welches mit dem Neu-Hiddinghausener Hauptflötze ident sein soll, in zwei kleinen Mulden von der Gesellschaft Neu-Schottland über Stolln gebaut, doch vorläufig aufgegeben, um den Bau auf Neu-Hiddinghausen zu concentriren.

Dies Flötz ist daselbst von mehreren Stolln aus auf circa 350 Lchtr. streichender Länge in der nördlichen und 250 Lchtr. in der südlichen Mulde nachgewiesen. Die Nordflügel beider Mulden zeigten dasselbe nicht in bauwürdigem Zustande.

Beide Mulden senken sich bei ziemlich steilem Fallen der Flügel (60 bis 70 Grad in beiden Südflügeln, 70 bis 80 Grad im Nordflügel der südlichen und 50 bis 60 Grad in dem der nördlichen Mulde) stark nach Osten ein. Die nördliche wird östlich bei circa 580 Lchtr. streichender Entfernung von der Muldenwendung circa 210 Lchtr. breit und liegt dort die Muldenlinie circa 150 Lchtr. unter der Franzstollnsohle. Die flache Höhe über letzterer betrug circa 15 Lchtr. Die südliche Mulde hat am breitesten Punkte circa 170 Lcht. Breite bei circa 150 Lchtr. Teufe der Muldenlinie und circa 400 Lchtr. streichender Länge. Hier ist über dem Peter-Casparstolln der Bau auf circa 14 Lchtr. flacher Höhe und circa 250 Lchtr. streichender Länge geführt.

Im Südflügel der nördlichen Mulde hat das Flötz

24	Zoll	Eisenstein (Oberpacken),
8 bis 60	-	Bergmittel,
12	-	Eisenstein (Unterpacken),

Sandstein zum Hangenden und sandigen Schiefer zum

Liegenden. In der südlichen Mulde ist es 17 bis 30 und 32 Zoll mächtig bei nur wenigen Zollen Bergmittel und führt 2 Zoll Phosphorit am Hangenden.

Der Eisengehalt im Südflügel der ersteren Mulde betrug im gerösteten Erze 40 bis über 52 pCt., in dem der südlichen circa 33 pCt. Die Analysen No. 20 bis incl. 25 der Tabelle, sämmtlich auf Neu-Schottland ausgeführt, weisen 26 bis 33 pCt. Eisen im rohen, 37 bis über 52 pCt. im gerösteten Stein und $1^1/_3$ bis $1^1/_2$ pCt. Manganoxydoxydul im letzteren Zustande nach.

3) Blackbandflötz von Mühlenberg und Neu-Lahn II. Dann folgt die kleine Specialmulde von Mühlenberg. In dieser und der nächst nördlichen Blankensteiner Mulde ist 40 Zoll im Hangenden des 40zölligen Steinkohlenflötzes Flora, welches mit dem Carl Wilhelmer Hauptflötze ident ist, ein Eisensteinflötz von 12 bis 15 Zoll Mächtigkeit gebaut, welches meist ohne begleitenden Kohlenpacken ist, zuweilen aber am Liegenden 3 bis 4 Zoll Kohle führt.

Dies Flötz liegt circa 23 Lchtr. rechtwinklig im Hangenden des Flötzes No. 10 von Hermann's gesegnete Schifffahrt = Hundsnocken, stimmt also in der Lage sehr genau mit dem 24 Lchtr. über Lehenbank befindlichen Flötze Gertgesbank-Eggerbank, mit dem es daher zu identificiren sein dürfte.

Nach einer auf der Henrichshütte ausgeführten Analyse (No. 46 der Tab.) betrug der Eisengehalt des rohen Steins 31,42 pCt. nebst 5,01 pCt. Manganoxydoxydul, der des gerösteten Steins 51,5 pCt.

Weiter nach Osten in der Blankenstein-Wittener Hauptmulde ist im Gibraltar Erbstolln circa 10 Lchtr. im Hangenden des Flötzes No. 10 = Hundsnocken nördlich der streichenden Störung ein 22 Zoll mächtiges Kohleneisensteinflötz durchfahren und in grösserer Ausdehnung unter dem Namen Gibraltar Erz und östlich Oberruhr gebaut, welches etwas tiefer als Gertgesbank zu liegen scheint.

Eine gleichfalls von der Henrichshütte ausgeführte Analyse des Eisensteins von Gibraltar ergab 25,27 pCt.

Eisen nebst 4,99 pCt. Manganoxydul im rohen und 45,44 pCt. Eisen im gerösteten Steine (No. 41 der Tabelle).

Noch weiter östlich sind in derselben Hauptmulde im Stolln von Helene 2 Specialsättel aufgeschlossen, welche dieselbe in 3 Specialmulden theilen, deren südlichste der Mühlenberger zu entsprechen scheint. In dieser Partie, die man für die mittlere Etage hält, weil wahrscheinlich zwischen Nachtigall und Helene nur nördliches Einfallen stattfindet, sollen 6 Kohleneisensteinflötze auftreten, von denen jedoch nur ein 15 Lchtr. im Liegenden des Sattelnordflügels von Hammerbank getroffenes, zuerst 62 Zoll mächtiges Eisensteinflötz bauwürdig erschien. Dasselbe ist über der Stollnsohle abgebaut und hat zwar grosse Mächtigkeit, aber nur geringen Eisengehalt gezeigt.

c) Gegend von Kirchhörde bis Aplerbeck.

1) Kirchhörder Eisensteinflötz. Von den Flötzen von Hammerbank östlich sind auf ungefähr eine Meile Entfernung Eisensteinflötze nur durch Schürfe und nicht lohnende Versuchbaue nachgewiesen.

Dann aber ist am Schnee in der Nähe der Witten-Herdecker Chaussee ein Flötz mit nördlichem Einfallen erschürft, welches zur Muthung Overweg II Veranlassung gegeben hat. Dasselbe hatte 4 bis 6 Zoll Eisenstein und am Liegenden ein Kohlenbänkchen. 300 Lchtr. weiter östlich ist dasselbe vom Aplerbecker Verein auf Zeche Bentheim circa 40 Lchtr. lang gebaut. In dem Felde dieser Zeche ist es 6 Zoll im Westen, 8 Zoll in der Mitte, dann 12 bis 18 Zoll mächtig gewesen und hat bis 6 Zoll Kohle am Liegenden geführt. Es ist wegen Unbauwürdigkeit verlassen. 140 Lchtr. weiter nach Osten ist es am Fundpunkte von Bona fidem nachgewiesen. Bis 320 Lchtr. östlich von da reichen dann die Baue von Argus.

Daselbst sind 5 Kohleneisensteinflötze aufgeschlossen, von denen jedoch nur das dem Bentheimer entsprechende Kirchhörder Flötz gebaut wird. Es ist nach Westen bis circa 520 Lchtr. westlich des Tiefbauschachtes Reinbach gebaut, wo es durch eine h. 3 bis 4 streichende mit 75 Grad nach Nordwesten einfallende Verwerfung abge-

schnitten wird. Westlich derselben wird es wegen häufiger Störungen unbauwürdig. Von da bis zur östlichen Grenze des consolidirten Feldes ist es auf circa 1360 Lchtr. bauwürdig. Oestlich schliesst dann die Zeche Niederhofen an, in deren Felde es durch eine h. 9 streichende, mit 72 Grad nach Osten einfallende Verwerfung um circa 50 Lchtr. rechtwinklig in's Liegende verworfen wird. Auf dieser Zeche ist es auf 36 Lchtr. flache Teufe bei 6 bis 88 Grad Fallen gelöst und bis 18 Lchtr. flache Teufe auf 50 Lchtr. streichende Länge gebaut. Der Gehalt des gerösteten Erzes hat 36 bis 40 pCt. Eisen betragen, bei welchem es wegen der für Abfuhr ungünstigen Lage der Zeche keine günstigen Resultate ergab, weshalb der Bau aufgegeben ist.

In der Fortsetzung desselben Südflügels der Kirchhörder Mulde hat circa 1800 Lchtr. östlich der östlichen Markscheide von Argus der Aplerbecker Verein auf der Zeche Ruhfuss Bau geführt, aber denselben wegen Unbauwürdigkeit des Flötzes aufgegeben. Circa 400 Lchtr. weiter nach Osten hat der Hörder Verein im Felde von Pauline Jung den Eisenstein ebenfalls nur 3 bis 7 Zoll mächtig getroffen, während das liegende Kohlenflötz sich ermächtigt hatte.

Weiter östlich ist das Flötz wohl Eisenstein führend, aber nicht bauwürdig bekannt geworden.

Dagegen hat östlich von Niederhofen die Zeche Eisenfeld und weiter östlich Zeche Ruhfuss den Nord- und Südflügel einer kleinen, südlich der Kirchhörder belegenen Specialmulde desselben Flötzes gebaut. Der Bau auf Eisenfeld hat auf dem Nordflügel auf ungefähr 104, auf dem Südflügel auf circa 117 Lchtr. streichende Länge, bei einer flachen Teufe von circa 90 Lchtr., 15 bis 16 Grad Einfallen in ersterem und 55 Lchtr. bei oben steilem, unten flachem Fallen in letzterem sich erstreckt. Die Mulde hob sich nach Osten aus, setzte nur circa 20 Lchtr. saiger unter die Sohle des aus einem Siepen angesetzten Stollns nieder und schnitt das Flötz im Westen an einer mit 70 Grad nach Osten einfallenden Verwerfung in circa 950

Lchtr. östlicher Entfernung von der östlichen Markscheide von Argus ab.

Die westlich dieser Verwerfung geführten umfassenden Schürfarbeiten haben zur Wiederauffindung des Flötzes nicht geführt.

Dasselbe bestand aus:

im westlichen Theile von Argus		daselbst unter der 150-Ltr.-Sohle	auf Niederhofen	auf Eisenfeld
Phosphorit (Nierenpacken)	1½ bis 3 Zoll	2 Zoll	—	1¼ bis 2 Zoll
Eisenstein	18 - 20 -	17 -	22 Zoll	16 - 18 -
Berge	—	7½ -	2 -	1 - 1¼ -
Kohle	5 - 8 -	8 -	4 -	4 - 5 -
	24 bis 30 Zoll	34½ Zoll	28 Zoll	22¼ bis 26¼ Zoll

Das Flötz ist auf Argus bis zur zweiten Bausohle bei $100^7/_8$ Lchtr. flacher Teufe gebaut von einem flachen Schachte, welcher in dem 7 Lchtr. im Liegenden des Eisensteinflötzes befindlichen Flötze Carlsbank bis 150 Lchtr. abgeteuft ist. Dort ist dasselbe bereits gelöst und hat sich der Eisenstein reicher gezeigt, als über der 100-Lchtr.-Sohle. Zwischen Carlsbank und dem Eisensteinflötze liegt eine Bank, welche viele Unionen führt. Ebenso treten dieselben im Flötze und circa 1 Fuss im Hangenden auf. Circa 260 Lchtr. östlich des Schachtes verschwindet die Kohle unter dem Eisensteinflötze und wird durch 2 bis 7 Zoll Berge ersetzt. Das Verschwinden erfolgt in den tieferen Oertern früher, als in den oberen, so dass die Kohle durch eine westlich einfallende Linie abgeschnitten wird. Bei 120 Lchtr. weiterer Entfernung legt sich dieselbe in ungefähr der ersteren paralleler Linie wieder an. Verschwinden und Anlegen erfolgt meist allmälig, nur an kleinen Sprüngen tritt die Aenderung plötzlich ein. In diesem Theile, wo die Kohle fehlt, nimmt das Flötz bis auf 4 bis 5 Fuss Mächtigkeit allmälig zu und dann ebenso allmälig wieder ab.

Die Zusammensetzung des rohen und gerösteten Erzes ergibt sich aus den sub 8 und 9 in der Tabelle

mitgetheilten, von Herrn Prickartz im Laboratorium des Hörder Vereins ausgeführten Analysen von Flötzdurchschnitten in der 100-Lchtr.-Sohle (II. Sohle), wobei bemerkt wird, dass der hohe Gehalt des rohen Erzes daher rührt, dass hier ein Durchschnitt des ganzen Flötzes incl. Phosphoritpacken gewonnen wurde, welcher bei der eigentlichen Gewinnung ausgehalten wird. Dabei ergab das rohe Erz 27,719 pCt., das geröstete 40,4 pCt. Eisen.

Eine gleichzeitige und auf dieselbe Weise auf der 3. Tiefbausohle (150 Lchtr.) genommene Probe (No. 10 der Tab.) zeigte bei der Analyse des rohen Erzes 29,468 pCt. Eisen und 13,229 pCt. Kohle, während das erstere Erz nur 12,110 pCt. Kohle enthielt. Jener Eisenstein war also eisen- und kohlereicher, enthielt dagegen weniger Phosphor, Schwefel und schlackengebende Bestandtheile, so dass das Flötz sich nach der Teufe zu, wie oben erwähnt, zu veredeln scheint (No. 10 der Tabelle).

Eine ältere Analyse von Dr. v. d. Mark (No. 7 der Tabelle), wahrscheinlich einem besonders reichen Packen entnommen, weist geröstet 62,3 pCt. Eisen nach.

Ungefähr 40 Lchtr. im Liegenden des Kirchhörder Eisensteinflötzes ist bei der Schanze ein anderes Blackbandflötz von einem Siepen aus circa 40 Lchtr. streichend untersucht, aber nicht bauwürdig befunden worden. Drei im Hangenden vorkommende Kohleneisensteinflötze sind wegen geringen Gehalts ebenfalls nicht gebaut.

Das Kirchhörder Flötz selbst liegt circa 40 Lchtr. im Liegenden eines mächtigen Flötzes, welches dort Caspar Friedrich heisst, während es östlich als Elisabether und St. Martiner, noch weiter östlich als Margarether und Caroliner Hauptflötz bekannt ist. Letzteres liegt in der Hörder Mulde, da die Zwischenmittel der Flötze sehr variiren, in 78 bis 170 Lchtr. Entfernung unter dem Leitflötze Dicke Kirschbaum = Hundsnocken.

Die Zusammensetzung des Kirchhörder Flötzes, die dasselbe begleitenden Flötze und die relativen Entfernungen derselben von einander haben schon längst dazu geführt dasselbe mit dem Herzkämper zu identificiren, was auch wir nach Vorstehendem für richtig halten. Es würde

danach das Flötz Caspar Friedrich dem Flötze Hütterbank resp. dem Hiddinghauser Eisensteinflötze, das liegendere Eisensteinflötz dem Obersprockhöveler entsprechen.

An eine directe Verfolgung des Flötzes durch die Sättel und Mulden von Sprockhövel her ist nicht zu denken, da östlich und westlich der grossen bei Rüdinghausen durchsetzenden Hauptverwerfungen sich die Flötze schwierig verbinden lassen. Jedenfalls ist die Kirchhörder Mulde eine bedeutend nördlicher gelegene, als die Hohrath-Herzkämper; sie liegt ungefähr im Fortstreichen der von Schelle & Haberbank oder Dietrich Ernst.

2) Das Flötz von Josephine. Weiter östlich, als die oben gedachten Zechen, baut in einer südlicheren Mulde die Zeche Josephine ein Eisensteinflötz, dessen Stellung im Schichtensysteme wegen mangelnder Aufschlüsse nicht genau zu bestimmen ist. Dasselbe muss noch liegenderen Schichten angehören, da alle in dieser Gegend gemachten Aufschlüsse nur die wenig mächtigen magersten Flötze zeigen. Dasselbe tritt dort auf dem Nordflügel eines Sattels mit erst steilem, dann schwachem, dann wieder steilem Einfallen auf. Es ist vom Hörder Verein auf circa 450 Lchtr. Länge über einem 16 Lchtr. tiefen Stolln gebaut. Oestlich wurde es durch eine Hauptverwerfung abgeschnitten. Im westlichen Fortstreichen ist dasselbe von der Zeche Marienstein gewonnen, östlich in den Feldern von Schottland Versuchbau darauf geführt. Im Ganzen ist es auf 1200 bis 1300 Lchtr. streichend bekannt, hat sich aber sehr unregelmässig gelagert gezeigt, indem es vielfach kleine Sattel- und Muldenbiegungen macht. Die Mächtigkeit wechselt sehr. Während es beim Schachte Paul am Querschlage 159 Zoll Eisenstein mit 6 bis 8 Zoll unreiner Kohle am Hangenden hat, zeigt es sonst auf Josephine vom hangenden Sandstein ab

unreine Kohle . . .	6 bis 8	Zoll,
Eisensteinoberbank .	36	-
Berge	10 bis 18	-
Eisenstein	30	-
	72 bis 92	Zoll Mächtigkeit.

Ungefähr 50 Lchtr. westlich der Westgrenze von Josephine im Felde von Marienstein war es bei sehr geringem Eisengehalte nur circa 36 Zoll mächtig, verschmälerte sich dann und führte circa 30 Lchtr. weiter nur circa 18 Zoll eines unschmelzwürdigen Eisensteins. Oestlich im Felde von Schottland bestand es aus:

unreiner Kohle . . .	6	bis	8	Zoll,
Eisenstein	24	-	30	-
Berge			12	-
Unterbank	16	-	20	-
zusammen	46	bis	70	Zoll.

Im Oberpacken kommen auf Josephine 8 bis 10 Zoll über dem Bergmittel Phosphoritnieren unregelmässig eingelagert vor, die sich aber leicht auslösen lassen.

Im Ganzen haben die Erze von Josephine geringen Gehalt und ist man in Folge dessen trotz des billigen Baues schon mit dem Gedanken umgegangen, denselben ganz einzustellen.

Nach Analysen von Dr. Drevermann vom Jahre 1856 zeigten verschiedene Stücke des gerösteten Erzes 14,11, 43,53, 20,02, 23,94 pCt. Eisen. Eine Durchschnittsprobe des Josephiner Erzes von Drevermann ergab im rohen Zustande 26,05 pCt. Eisen, und bei 37,70 pCt. Röstverlust im gerösteten Zustande 41,81 pCt. Eisen. Der wahre Durchschnittsgehalt soll aber 35 bis 37 pCt. im gerösteten Erze nicht übersteigen.

Dies Flötz soll ident sein mit dem im Jahre 1854 bei Berghofen, 80 Lchtr. südlich im Liegenden des Flötzes Knappeule (= Carlsbank) der Steinkohlenzeche Elisabeth unter dem Namen Kunigunde gemutheten, 51 Zoll mächtigen Eisensteinflötze mit 3 Zoll Kohle am Liegenden, Schiefer zum Hangenden und Sandstein zum Liegenden. Die Tiegelprobe hat dort 29 pCt. Eisen ergeben.

3) Das Flötz von Theodor, Adele und Freie Vogel. Wenden wir uns nach Westen zurück, so finden wir auf dem Südflügel der nördlich der Kirchhörder gelagerten Wittener Hauptmulde auf den Zechen Glücksanfang, Wiendahlsnebenbank etc. die 3 Hardensteiner Flötze

über der Sohle des Glückaufer Erbstollns aufgeschlossen, deren Liegendstes, Glücksanfang No. 3, dem Flötze Dicke Kirschbaum = Hundsnocken entspricht.

Dies letztere Flötz hat hier folgende Zusammensetzung:

Nachfall	2	Zoll,	
Steinkohle	15	-	
Berge	9	-	
Eisenstein	10	-	
schwarzer Letten .	6	-	
Eisenstein	4	-	unbrauchbar.
zusammen	46	Zoll	mächtig.

Dasselbe ist in dem dem Hörder Verein gehörigen Felde „Theodor“ einige Jahre gebaut worden, und zwar auf circa 200 Lchtr. streichender Länge, beim Adolphschachte der Zeche Wiendahlsnebenbank aber wegen geringen Gehaltes und schwieriger Reinhaltung des Erzes aufgegeben.

Eine Analyse des Herrn Bädeker aus dem Jahre 1853 ergab einen Eisengehalt des rohen Erzes von 28,2 pCt., einen Röstverlust von 41 pCt. und einen Gehalt des gerösteten von 47,8 pCt. Meist sind jedoch die Analysen nur von den reichen Erzen gemacht worden.

Weiter östlich folgt ein durch mehrere Hauptverwerfungen gestörtes Flötzstück. Dann ist das Flötz auf Crone als Dicke Kirschbaum, auf Clarenberg als No. 39, auf Bickefeld als No. 40 als Steinkohlenflötz von 63 bis 80 Zoll Mächtigkeit aufgeschlossen und theilweise gebaut worden, im Ganzen jedoch nicht sehr rein befunden. Auf Zeche Bickefeld schneidet dieser Flügel dann an der Hauptverwerfung ab, die den östlichen Theil so weit gehoben hat, dass das Flötz nur im tieferen Theile der Mulde noch auftritt.

Die Reihenfolge der liegenden, wie der hangenderen Flötze, die circa 40 Lchtr. über Dicke Kirschbaum und Bickefeld No. 40 liegende Conglomeratbank stellen es ausser Zweifel, dass hier das Adeler Haupteisensteinflötz, dem auf dem Gegenflügel der Mulde das Haupteisen-

steinflötz von Freie Vogel (No. 4) entspricht, das Leitflötz der magern Partie vertritt.

Auf Adele ist das Flötz circa 500 Lchtr. streichend gebaut, aber nach Osten nur bis circa 140 Lchtr. östlich des Schachtes Reiser, wo es unbauwürdig wurde. Die flache Teufe bei diesem Schachte beträgt bis zu der Hellenbänker Störung, einer mächtigen Wechselüberschiebung, circa 150 Lchtr. Bis zu dieser, sowie im Westen bis zur Bickefelder Hauptverwerfung setzt das Flötz mit voller Mächtigkeit fort.

Es besteht aus:

am Schachte Ernst			am Schachte Reiser		140 Lchtr. östl. d. Sch. Reis.	
ligem Eisenstein	20 bis 24	Zoll	Eisenstein	40 Zoll	Eisenstein ...	14 Zoll
sphorit	1½ - 2	-			Berge	8 bis 10 -
nstein	28	-			Kohle	3 - 4 -
sphorit	2 - 3	-	Kohle	8 -	Berge	4 -
nstein	8 - 10	-	Berge	36 -		
ge	18	-				
nstein	4	-			Kohlenreichem Eisenstein	18 -
lenreich. Eisenst.	18 - 24	-	Kohle	6 -		
	99 bis 113	Zoll		90 Zoll		47 bis 50 Zoll

In geringer Entfernung im Fortstreichen nach Osten ist dasselbe Flötz als Freudenberger Hauptflötz mit 84 Zoll Kohle und weiter östlich als Christian No. 1 mit 75 Zoll (48 Zoll Kohle, 27 Zoll Berge) Mächtigkeit gebaut worden.

Der Gegenflügel auf Freie Vogel, also das Haupteisensteinflötz No. 4, ist in der 103½ Lchtr.-(4. Bau-)Sohle vom Schachte dieser Zeche aus ungefähr 280 Lchtr. nach Osten gebaut, und dann das Flötz wegen Verschmälerung bis auf circa 18 Zoll verlassen.

In der 3. Sohle tritt die Verschmälerung auf circa 230 Lchtr. ein. Das Flötz wird also, auch wenn man die Baue von Adele mit berücksichtigt, in einer von Nordwest nach Südost streichenden Linie unbauwürdig. Nach Westen bleibt es edel bis an die Feldesgrenze, welche noch östlich der Bickefelder Hauptverwerfung liegt. Die flache Höhe dieses Flötztheils beträgt circa 240 Lchtr. bis

zum Muldentiefsten, wovon erst ungefähr die 70 obersten Lchtr. gebaut sind. Auch auf dem Südflügel der Mulde werden bis zur Hellenbänker Störung noch circa 120 Lchtr. flacher Höhe anstehen.

Die Mächtigkeit des Flötzes schwankt da, wo es gebaut wird, zwischen 18 bis 43 Zoll.

In der Mulde ist es folgendermaassen zusammengesetzt:

Oberpacken	6	Zoll Eisenstein,
Kohlehaltiger Eisenst.	15	-
Eisenstein	12	-
Phosphorpacken . . .	2	-
Eisenstein	8	-
	43	Zoll incl. 2 Z. Phosphorpacken.

Darunter folgt:

blättriger Schiefer . .	18	Zoll,
Eisenstein	8	-
zusammen	69	Zoll,

Der Untertheil wird nicht mitgewonnen.

In dem Packen über dem Phosphorpacken sollen zuweilen Unionen vorkommen, doch sind vom Verfasser keine derselben gefunden, dagegen hat derselbe im Unterpacken mehrere Farrenabdrücke, dem Anscheine nach eine Sphenopteris, eine Neuropteris und ein Blatt einer Flabellaria aufgefunden.

Die chemische Zusammensetzung ergibt sich, wie folgt:

Nach zwei auf Adele genommenen und von Herrn Prickarts gemachten Durchschnittsproben, deren eine (I) aus der Strecke No. IV Westen beim Bremsberge der I. Tiefbausohle die ganze 40 Zoll mächtige Flötzmasse incl. Phosphorit (der sonst gewöhnlich ausgeschieden wird) enthielt, während die andere (II) in der Strecke No. IV Ost im Abbauen unter der Sohle des Schachtes Reiser ebenso bei 37 Zoll Flötzmächtigkeit entnommen war, enthielt das Erz:

	I.	II.
Eisen	19,260	19,510
Phosphor	0,636	0,648
Steinkohle	44,437	46,798
Darin C	36,643	39,623
SiO^3 mit Al^2O^3 . . .	7,333	5,766
Röstverlust	55,820	58,690
Fe im gerösteten Erz .	43,590	47,228

Nach einer gleichzeitig angestellten Vergleichsanalyse, wobei der Phosphorit ausgeschieden war, enthielt das geröstete Erz (No. 30 der Tabelle) 44,455 pCt. Eisen. Eine ältere Analyse von Dr. v. d. Marck (No. 29 der Tabelle) ergab 59,5 pCt. Eisen.

Der Unterpacken des Flötzes Freie Vogel & Unverhofft enthält nach der Analyse von Herrn Dr. Schnabel (Lottner, S. 147, No. 32 der Tabelle) 39,15 pCt. Eisen, der Oberpacken (No. 33 der Tabelle) 31,18 pCt.

5 andere Analysen von Dr. v. d. Marck finden sich in No. 31, 34, 35, 36, 37 der Tabelle. Nach den Untersuchungen des Herrn Dr. List in Hagen enthält der kohlehaltige Eisensteinpacken 22,71 pCt. Eisen und circa 40 pCt. Kohle. Derselbe wird jetzt ebenfalls auf dem Hohofen an Station Null roh aufgegeben.

Der sogenannte Phosphoritpacken enthält nach demselben 25,2 pCt. Eisen und 7,12 pCt. Phosphorsäure = 3,11 pCt. Phosphor. Das Ausbringen des gerösteten Erzes von Freie Vogel wird von den Hütten zu 46 bis 48 pCt. Eisen bei einem Phosphorgehalte des Erzes von 0,7 bis 0,8 pCt. angegeben.

Ausser dem Hauptflötze ist auf Freie Vogel ein Flötz 94 Lchtr. im Liegenden desselben, 41 Lchtr. im Hangenden von No. 7 = St. Martin No. 2 = Caspar Friedrich querschlägig gelöst, welches aus 18 Zoll Eisenstein am Hangenden, 13½ Zoll Kohle, 52 Zoll Bergen und 3 Zoll Kohle besteht, aber nicht gebaut wird. Dasselbe wird dem auf Argus circa 36 Lchtr. im Hangenden von Caspar Friedrich vorkommenden, ebenfalls nicht gebauten 22 Zoll Eisenstein, 11 Zoll Kohle mächtigen Flötze entsprechen. Ferner ist 7 Lchtr. im Hangenden des Hauptflötzes auf

Adele und Freie Vogel ein Eisensteinflötz durchfahren, welches auf erster Zeche 16 Zoll Blackband, auf Freie Vogel in der Reservesohle 24 Zoll, in der III. Sohle 18 Zoll, in der IV. nur 4 Zoll armen Eisenstein und 8 Zoll unreine Kohle enthält, und ebenfalls nicht gebaut wird. Eine Analyse dieses Flötzes von Dr. v. d. Mark* gibt No. 38 der Tabelle.

Endlich hat das Flötz No. 2 auf Freie Vogel, 27 Lchtr. rechtwinklig im Hangenden von dem Hauptflötz No. 4 in oberer Teufe 10 bis 12 Zoll unbauwürdigen Eisensteins, während es unten 14 Zoll Kohle führt. Ihm dürfte das 20zöllige unbauwürdige Eisensteinflötz auf Adele entsprechen. Circa 35 Lchtr. über dem Hauptflötze findet sich auch hier ein Conglomeratpacken.

4) Das Schürbänker Eisensteinflötz. Dem vorletzten dieser Flötze entspricht im östlichen Fortstreichen von Adele das auf der Zeche Schürbank & Charlottenburg über Christian No. 1 im Querschlage in der 66-Lchtr.-Sohle dreimal und einmal in der 94-Lchtr.-Sohle durchfahrene Eisensteinflötz von 20 bis 25 Zoll Mächtigkeit. Dasselbe wird versuchsweise jetzt gebaut.

Es zerfällt in 4 Packen, die folgende Mächtigkeiten und Eisengehalte zeigen:

		Ungeröstet Fe.	Röstverlust.	Geröstet Fe.
Oberpacken	9 Zoll.	21,236 pCt.	44,36 pCt.	38,167 pCt.
2. Packen .	6 -	18,904 -	57,20 -	44,169 -
3. Packen .	7 -	29,656 -	38,90 -	48,537 -
Unterpacken	3 -	32,145 -	31,13 -	46,675 -

Analysen des Dr. Schnabel ergeben im rohen Zustande für den 3zölligen Unterpacken (No. 39 der Tabelle) 39,2, für den Oberpacken (No. 40 der Tabelle) 21,20 pCt. Eisengehalt.

Ferner findet sich im Steinkohlenflötze Christian No. 2 ein Eisensteinpacken 18 Zoll mächtig, welcher nach angestellter Probe aus:

		mit Fe (ungeröstet).	Röstverlust.	Fe (geröstet).
3 Zoll	Oberpacken	48,5 pCt.	40,45 pCt.	69,7 pCt.
1½ -	Mittelpacken	12,2 -	34,45 -	64,4 -
4½ -	Unterpacken	36,8 -	44,44 -	66,3 -

besteht. Dies Flötz entspricht dem Flötze Freie Vogel No. 3, welches auf letzterer Zeche keinen Eisenstein führt.

Ausserdem enthalten die unteren Packen des über der Conglomeratbank liegenden Flötzes Potsdam = Hühnerhecke, welches hier 70 Zoll mächtig, aber unrein auftritt, 24,8 bis 34,2 pCt. Eisen im ungerösteten und 49,3 bis 68,8 pCt. im gerösteten Zustande.

Weiter östlich ist noch mit dem nördlichen Querschlage der Zeche Norm, circa 4 Lchtr. im Hangenden vom Flötze No. 12 = Dicke Kirschbaum ein Eisensteinflötz No. 13 durchfahren, welches dem Schürbänker Eisensteinflötze entspricht. Dasselbe hat 42 Zoll Eisenstein am Hangenden, 8 Zoll Kohle am Liegenden. Es soll keinen sehr hohen Eisengehalt besitzen.

Uebrigens sind in dieser Gegend bauwürdige Eisensteinflötze nicht nachgewiesen.

d) Gegend nördlich und westlich von Hattingen.

1) Die Carl Wilhelmer Flötze. Gehen wir nach der Gegend von Hattingen zurück und wenden uns über den die Wittener von der Bochumer Hauptmulde trennenden Sattel hinüber, so finden wir zunächst in letzterem auf der Zeche Carl Wilhelm 4 bauwürdige Steinkohlen- und 2 Kohleneisensteinflötze aufgeschlossen, deren Liegendstes Augustusbank = Hundsnocken 47 Zoll incl. 17 Zoll Berge mächtig ist. Circa $5^1/_2$ Lchtr. im Hangenden desselben, $^3/_4$ Lchtr. im Hangenden eines 44 Zoll incl. 20 Zoll Berge mächtigen Flötzes findet sich ein Kohleneisensteinflötz von 18 bis 19 Zoll Mächtigkeit, $2^1/_2$ Lchtr. darüber ein zweites von 6 Zoll Eisenstein und 10 Zoll Kohle am Liegenden, welches der Entfernung nach dem im Gibraltar Erbstolln als Gibraltar-Erz vorgekommenen Flötze zu entsprechen scheint. Letzteres ist über dem Stolln gebaut, an andern Punkten bis jetzt nicht bauwürdig nachgewiesen. Das erstere ist nur auf kurze Erstreckung bauwürdig gewesen.

Eine auf der Henrichshütte ausgeführte Analyse des letzteren Flötzes (No. 42 der Tabelle) weist im rohen

Erze 24,91, im gerösteten 44,68 pCt. Eisen bei 44,25 pCt. Röstverlust nach.

Während hier ein hoher Schwefelgehalt nachgewiesen ist, ist in anderen Analysen weder Schwefel, noch Kalk, noch Magnesia angegeben.

Ein ferneres zwischen St. Georg No. 4 und 5 durchfahrenes, circa 120 Lchtr. rechtwinklig über Hundsnocken liegendes 26zölliges Eisensteinflötz entspricht dem Girondeller.

2) Die Dilldorfer Blackbandflötze. Weiter westlich an dem nächst nördlichen Specialsattel zwischen den Mulden von Schwarze Adler und Reher Dickebank sind bei Dilldorf von der Henrichshütte 2 Blackbandflötze im Liegenden des Spatheisensteinflötzes gebaut, deren erstes 36 Lchtr. unter letzterem auf dem Nordflügel mit 11 bis 13 Zoll und 8 bis 10 Zoll Kohle am Liegenden aufgeschlossen ist. Circa 250 Lchtr. westlich keilt sich dasselbe aus. Auf dem Südflügel ist es 6 bis 8 Zoll mit 4 bis 5 Zoll Kohle mächtig.

30 bis 36 Lchtr. im Liegenden des ersteren findet sich das liegende Dilldorfer Blackbandflötz. Dasselbe ist auf dem Sattelnordflügel nach Westen circa 143 Lchtr., nach Osten circa 22 Lchtr. vom Stolln No. 2 nachgewiesen, überall bauwürdig, ungefähr 18 Zoll mächtig. Auf dem Südflügel ist es nur 4 bis 16 Zoll mächtig durch Schürfe, 190 Lchtr. weiter westlich durch den Stolln No. 3 aufgeschlossen und 55 Lchtr. gegen Westen verfolgt.

Die Flötze sollen ungeröstet circa 28, geröstet circa 40 pCt. Eisengehalt haben. Dieselben liegen ungefähr im Niveau des Hiddinghauser Eisensteinflötzes; genauer sind sie auf die grosse Entfernung nicht zu identificiren.

e) Gegend von Steele bis Werden.

Girondeller Flötz. Auf dem Südflügel des Steeler Hauptsattels nördlich von Bergerhausen und Rellinghausen baut die Eisensteinzeche Neu-Essen II ein Flötz in der Girondeller Partie, ungefähr 125 Lchtr. rechtwinklig im Hangenden des Leitflötzes der mageren

Partie Mausegatt belegen. Dasselbe ist mit dem Tiefbauschachte bis zu $80^1/_2$ Lchtr. Saigerteufe aufgeschlossen.

Das Eisensteinflötz bildet die hangenden Packen des Steinkohlenflötzes Untergirondelle. Es ist im Ganzen ungefähr 800 Lchtr. streichend ausgerichtet. Westlich des Schachtes 24 bis 26 Zoll mächtig, ist es circa 550 Lchtr. östlich desselben auf 14 Zoll verschmälert. Der Eisengehalt soll nach der Tiefe zu abnehmen.

In dem Deimelsberger Stolln bei circa 1000 Lchtr. östlicher Entfernung vom Schachte von Neu-Essen II findet sich das Eisensteinflötz nur 1 Zoll mächtig.

Bei regelmässiger Ausbildung ist die Zusammensetzung der Schichten hier folgende:

Obergirondelle 16 bis 18 Zoll Kohle,
Schiefer mit Kohlenschnüren $1^1/_4$ Lchtr.,
Mittelgirondelle 6 bis 8 Zoll Kohle,
Schiefer $^1/_2$ Lchtr.,

Untergirondelle	16	Zoll	Eisenstein,	Oberbank,
	8	-	-	Unterbank,
	18	-	Schiefer,	
	18	-	magere Kohle.	

Circa 600 bis 700 Lchtr. weiter westlich wird dasselbe Flötz auf der Zeche Neu-Essen IV durch einen saigeren Schacht auf 40 Lchtr. Saigerteufe über der Capellenbänker Stollnsohle auf dem Langenbrahmer Sattel gebaut und ist auf beiden Flügeln desselben auf circa 300 Lchtr. streichender Länge aufgeschlossen.

Das Flötz ist hier durch eine 18 Lchtr. saiger verrückende Verwerfung doppelt gelagert.

Unten in der 40-Lchtr.-Sohle zeigt dasselbe 16 Zoll, in dem Theile oberhalb der Verwerfung 20 bis 22 Zoll Mächtigkeit. Im Uebrigen ist das Verhalten wie auf Neu-Essen No. II.

Im südlichen Fortschreiten zieht sich dann das Flötz noch 600 bis 700 Lchtr. bis zur Ruhr. Es wird hier ebenfalls über dem Capellenbänker Stolln von der Zeche Rudolph gebaut.

Südlich wird der Bau durch die Ruhr begrenzt. Die flache Höhe über der Stollnsohle beträgt circa 55 Lchtr.

Oestlich auf dem Muldensüdflügel ist das Flötz bei der Steinkohlenzeche Duvenkampsbank untersucht und 10 Zoll mächtig gefunden. Der Eisenstein soll sehr gut gewesen sein, ist aber noch nicht in Bau genommen.

Auf Rudolph ist die Zusammensetzung der 3 Girondeller Flötze folgende:

Obergirondelle = 20 Zoll Kohle mächtig,
Schiefer 3/4 Lchtr.,
Mittelgirondelle = 16 Zoll Kohle incl. 2½ Zoll Berge,
Schiefer und sandiger Schiefer 4 Lchtr.,

24 Zoll {
3 bis 6 Zoll eisenhaltiger Brandschiefer, (welcher geröstet 17 bis 18 pCt. Eisen enthält),
6 Zoll Eisenstein, matt,
6 - schwarzer Eisenstein,
6 - hellglänzender Eisenstein,
}

3 bis 6 Zoll Schiefer,
3/4 Lchtr. Schiefer,
Untergirondelle = 18 Zoll Kohle, Flötz Antonins.

Ungefähr 480 Lchtr. weiter westlich treten die Girondeller Flötze in Folge einer westlich einfallenden Verwerfung nochmals auf und wird dort das Eisensteinflötz von dem Stolln der Zeche Kämpgesbank aus auf der Zeche Klosterbusch gebaut. Das Flötz zeigt dort dieselben Verhältnisse, verschmälert sich aber auf dem Nordflügel des Langenbrahmer Sattels auf 10 bis 11 Zoll.

Im südlichen Fortstreichen von Klosterbusch, jenseits der Ruhr, ungefähr 300 Lchtr. südlich des Stollnmundlochs von Kämpgesbank ist dasselbe auf dem der Duvenkampsbank entsprechenden Flügel mit dem Stolln von Stöckgesbank 19 Zoll mächtig durchfahren, hat sich aber dann nach Osten verschmälert, und ist, da die Mächtigkeit bis 10 Zoll herunterging, der Bau aufgegeben. Die übrigen Baue in dieser Gegend gehen auf Flötzen über Sonnenschein um.

Die chemische Zusammensetzung des Eisensteins anlangend, so zeigen die Analysen No. 47 bis incl. 52 dieselbe im rohen und No. 53 bis incl. 55 im gerösteten Zustande. Dass die Analysen von den Zechen Neu-Essen II und IV geringeren Gehalt an Kohlenstoff und

Wasserstoff und niedrigeren Eisengehalt, dagegen höheren Gehalt an Kieselsäure und Basen zeigen, als die Erze von Rudolph und Klosterbusch, dürfte seinen Grund darin haben, dass dort die obersten Zolle des Oberpackens mit verschmolzen, hier aber ausgehalten werden, weil sie nur 17 bis 18 pCt. Eisengehalt zeigen.

Die Analysen von Neu-Essen II und IV sind zu Oberhausen, die von Rudolph und Klosterbusch bei der Gesellschaft Phönix ausgeführt, beide aber schon in früherer Zeit.

Auf der Hütte der letzteren zu Kupferdreh enthalten jetzt die dort zu verschmelzenden Kohleneisensteine nach den dem Verfasser gemachten Angaben 48 bis 50 pCt. Eisen, was man durch sorgfältiges Ausklauben vor und nach der Röstung erzielt.

Dasselbe Flötz ist ferner in der südlichen Altendorfer Mulde im Felde von Minero durch den Tiefbau von Kandanghauer 18 Zoll Eisenstein mit 1 Zoll Kohle am Liegenden mächtig und $1^{1}/_{2}$ Lchtr. im Hangenden von einem 11 Zoll incl. 3 Zoll Brandschiefer mächtigen Packen Eisenstein begleitet, aufgeschlossen. Beide Flötze sind indess nach ihrem augenblicklichen Verhalten wegen zu geringen Gehaltes unbauwürdig.

f) Gegend von Mülheim.

Flötz der Zeche Eisenstein. Oestlich der Stadt Mülheim a. d. Ruhr ist ebenfalls in der liegenden Partie, und zwar circa 4 Lchtr. rechtwinklig im Hangenden des Flötzes Dickebank von Wiesche, ein Kohleneisensteinflötz durch die Baue letzterer Zeche, Schürfarbeiten und besonders darauf geführte Baue in der Essener Hauptmulde, und zwar südlich des Leybänker Sattels, bekannt geworden. Die Stellung der Flötze auf Wiesche in unserm Steinkohlengebirge ist noch nicht genau fixirt. Doch ist so viel sicher, dass dieselben der mageren Partie angehören. Trifft die Annahme zu, welche die Wiescher-Dickebank dem Flötze Schnellenschuss gleichsetzt, so würde das fragliche Eisensteinflötz 70 bis 80 Lchtr. unter Hundsnocken auftreten.

Das Flötz ist auf dem Südflügel des Leybänker Sattels vom Schachte No. 1 der Zeche Eisenstein aus circa 270 Lchtr. streichend im Westen einer kleinen Verwerfung nachgewiesen, welche bei westlichem Einfallen nach den Aufschlüssen auf Wiesche nach Osten zu circa 11 Lchtr. in's Hangende verwirft. Circa 270 Lchtr. westlich dieser Verwerfung macht das Flötz eine Specialmulde, streicht circa 120 Lchtr. östlich und dann, nach Bildung eines Specialsattels, wieder westlich; über diesen hinaus ist es noch circa 190 Lchtr. auf dessen Südflügel gebaut.

Ausserdem ist es durch den Schacht No. 2 von Eisenstein auf dem Nordflügel des Wiescher Hauptsattels und durch die Baue von Wiesche in der zwischenliegenden Mulde, sowie in der durch den östlich sich einlegenden Wiescher Specialsattel gebildeten nördlichen Specialmulde in allen Sohlen bis 113 Lchtr. Saigerteufe nachgewiesen, so dass die Aufschlüsse sich im Ganzen auf circa 500 Lchtr. streichende Länge und circa 160 bis 200 Lchtr. flache Teufe erstrecken.

Die Mächtigkeit desselben war verschieden. Während sie westlich 18 bis 22 Zoll auf beiden Muldenflügeln und in oberer Höhe bis 30 und 40 Zoll betrug, auf dem Schachte No. 1 noch mit 22 Zoll excl. des hangenden ärmeren Packens von 4 bis 6 Zoll über den Specialsattel herüberging, zeigte sich das Flötz auf dem Südflügel des Sattels sowohl in der 16-Lchtr.-Sohle, wie in der 37-Lchtr.-Sohle nur 14 Zoll mächtig, nahm aber in ersterer nach Osten sowohl, wie nach Westen bis 22 Zoll Mächtigkeit zu. Weiter östlich betrug in oberer Höhe die Mächtigkeit eben so viel, in der 16-Lchtr.-Sohle nur 17 bis 18 Zoll und verschmälerte sich wieder nach Osten, so dass sie an der Verwerfung nur noch 15 und 14 Zoll betrug. In der 113-Lchtr.-Sohle zeigt das Flötz in dem Wiescher Querschlage am Emilienschachte 13 Zoll im Südflügel des Leybänker Sattels und 9 Zoll im Südflügel des Wiescher Specialsattels. Es scheint demnach im Grossen und Ganzen nach Süden resp. der Tiefe, und nach Osten hin an Mächtigkeit abzunehmen.

Bei normaler Zusammensetzung besteht das Flötz

am Schachte Eisenstein No. 1 aus folgenden Packen vom Hangenden ab:

4	Zoll	sogenannten Phosphorpacken (soll nur armer Eisenstein sein),	
4	-	Eisenstein, Oberpacken),	
4	-	-	Mittelpacken (der reichste),
8 bis 10	-	-	Unterpacken (sehr kohlereich),
1 - $1\frac{1}{2}$	-	Bergmittel,	
2 - $2\frac{1}{2}$	-	Eisenstein.	
19 bis 22	Zoll	incl. 15 bis 18 Zoll guten Eisenstein.	

In der Oberbank finden sich häufig Schaalen von Unionen (Anthracosien).

Die Zusammensetzung des Eisensteins ergeben die Analysen 26, 27, und 28 der Tabelle; letztere beiden sind vom Besitzer der Grube mitgetheilt.

Wahrscheinlich sind die hier analysirten Stufen dem reichsten Packen entnommen.

In dieser Gegend sind noch verschiedene andere Kohleneisensteine durch Schürfe nachgewiesen, ohne aber bis jetzt zu nachhaltigen Bauen Veranlassung zu geben.

Ein eigenthümliches Gestein bildet aber das bis zu 10 Zoll Mächtigkeit im Flötze Richter (circa 54 Lchtr. rechtwinklig im Liegenden von Dickebank) vorkommende Bergmittel, welches einen hohen Gehalt an kohlensaurem Kalke führt. Dasselbe ist mehrfach analysirt worden, um zu constatiren, ob es für nahe belegene Hütten vielleicht anstatt Zuschlagkalks benutzt werden könnte.

Die Resultate der Analysen

1) von v. Eicken mitgetheilt,
2) von einem südlichen Punkte, } auf der Friedrich
3) von einem mittleren - } Wilhelms-Hütte
4) von einem nördlichen - } ausgeführt,

sind folgende:

	I.	II.		III.	IV.
Glühverlust ...	57 pCt.		42,42	46,93	47,03
Fe^2O^3	17,685	FeO	14.77	15,60	22.31
		(11,48 Fe.)		(12,13 Fe.)	(17,36 Fe.
SiO^3..........	1.723	SiO^3	4,32	1,12	1,87
Al^2O^3.........	2,688				
$CaO+CO^2$.....	47,768	$CaO+CO^2$..	46.49	40.11	47,73
MgO	13.154	MgO.......	13,91	16,05	15,17
Mn^2O^3+MnO..	4,237	MnO	1,91	5,25	3.36
SO^3	1,050	SO^3........	1,44	1,12	0,81
PO^5	0.882	PO^5........	0.82	0.96	0,72
CO^2+HO	11.777	CO^2........	16.02	18,89	7.20
	100,964		99,68	99,10	99,17

Das Gestein ist danach als ein armer Kohleneisenstein mit einem hohen Gehalt an kohlensaurem Kalke zu bezeichnen. Dasselbe wird jedoch nicht gewonnen, weil es zu viel Magnesia und Schwefel enthält, um ein gutes Zuschlagsmaterial zu bieten. (Die Analyse eines ähnlichen, aber kalkärmeren und kieselsäurereicheren Fossils aus der Nähe des Muldenflötzes von General theilt Lottner in seiner Skizze des westfälischen Steinkohlengebirges S. 151 mit.)

Die sonst in dieser Gegend in der mageren Partie, namentlich auf Sellerbeck im Hangenden von Flötz Fuchs, im Hangenden und Liegenden von Kieksbänksgen, im Hangenden und Liegenden von Steinkuhle angegebenen Kohleneisensteine haben nach Analysen des verstorbenen Bergmeisters Cosmann mit Ausnahme der Thoneisensteine nur einen Eisengehalt von 1 bis 7 pCt. ergeben, sind also als Eisensteine nicht zu bezeichnen.

Von den auf Roland und Alstaden in der liegendsten Partie vorkommenden 2 Flötzchen und dem auf Rosenblumendelle und Hammelsbeck über Kämpgeswerk circa 15 Lchtr. im Hangenden von Hundsnocken angegebenen Kohleneisenstein sind Analysen nicht bekannt, und ist derselbe nicht in Bau genommen.

B. Blackbandflötze der mittleren Partie.

a) Gegend von Bochum.

1. Friderikaer Flötz. In dem 80 bis 90 Lchtr. starken Mittel über den Girondeller Flötzen bis zum Leit-

ötze der Esskohlenpartie Sonnenschein sind bauwürdige
isensteinflötze nicht bekannt geworden.

Die Flötzpartie zwischen Sonnenschein und Röttgers-
ank hat in der Gegend von Dortmund bis Langendreer
rgends bauwürdige Eisensteine gezeigt. Dagegen tritt
derselben zwischen letzterem Orte und Bochum ein
hr schönes Flötz auf. Dasselbe hat bei der Steinkohlen-
che Friderike zu verschiedenen Beleihungen Veranlas-
ung gegeben, ist auf dem Nordflügel der Friderikaer
auptmulde an dem Fundpunkte von Johann, auf deren
üdflügel an den Fundpunkten von Clemens und Justus
achgewiesen und in ersterem Felde circa 70 Lchtr. strei-
hend bei circa 22 Lchtr. flacher Höhe über dem Stolln
Bau. Sodann ist dasselbe auf dem Südflügel des fol-
enden Hauptsattels unter dem Namen Gisbert verliehen
nd daselbst auf circa 250 Lchtr. streichender Länge bei
irca 30 Lchtr. flacher Höhe in Bau genommen. Im west-
chen Fortstreichen davon ist es auf Zeche Wiemelhausen
ber der Stollnsohle gebaut. Oestlich an der Mulden-
endung hat es zu der daselbst auf Eisenstein verliehenen
Iuthung Toni Veranlassung gegeben, ist dann auf dem
üdflügel des folgenden Specialsattels unter dem Namen
chrötter und im weiteren östlichen Fortstreichen im Felde
on Dannenbaum unter dem Namen Elise verliehen.

Das Flötz liegt circa 21 Lchtr. über Friderika No.
2 = Leitflötz Sonnenschein, circa $3^1/_2$ Lchtr. über Flötz
o. 10, auf Dannenbaum ebenso hoch über den correspon-
irenden Flötzen No. 34 und No. 32.

Während das Flötz auf Clemens am mächtigsten,
is 46 Zoll auftritt, geht es weiter hin bis 36 Zoll herunter,
it auf Dannenbaum noch 17 Zoll incl. 3 Zoll Kohle mächtig
nd wird weiter östlich auf Isabelle nur noch durch ein
1 bis 18 Zoll incl. 6 Zoll Berge mächtiges unreines Stein-
ohlenflötz vertreten. Weiter ist es in dieser Mulde nir-
ends bekannt.

Die grösste streichende Entfernung der Punkte, an
elchen das Flötz nachgewiesen ist, beträgt circa 1000
chtr. oder, auf allen drei Flügeln, wenn es daselbst
iberall bauwürdig ist, circa 3000 Lchtr.

Die Zusammensetzung des Flötzes an den einzelnen Punkten von Westen nach Osten [1]) ist die in der folgenden Tabelle angegebene.

An den gegenwärtigen Baupunkten hat das Flötz jedoch keine Kohle am Hangenden, sondern nur einen sehr kohlereichen Eisenstein. Nach Aussage der Grubenbeamten auf Friderika ist auch die obige Angabe unrichtig und ist die hangende Schicht nirgends reine Kohle, sondern nur ein sehr kohlereicher Eisenstein gewesen.

Johann Nordfl. der nördl. Mulde.	Clemens	Justus	Giesbert	Toni	Schrötter	Elise
	Südfl. der nördlichen Mulde		Südfl. des Hauptsattels		Südfl. des Specialsattels	
Hangend.: Sandst.	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein
36 Zoll Eisenstein	6 Zoll Steinkohle 8 - kohl. Eisenstein 32 - reich. Eisenstein	14 Zoll Eisenstein 2—3 - schwärzl. Schiefer	8 Zoll eisenh. Steink. 12 - kohl. Eisenstein 18 - reich. Eisenstein	sandig. Schiefer 6 Zoll Steinkohle 15 - kohl. Eisenstein 15 - reich. Eisenstein	8—10 Zoll Schiefer 4 - Steink. 8 - kohl. Eisenstein 30 - reich. Eisentein	3 Zoll Steink. 14 - Eisenst. 3 - schwärzl. Schieferthon
36 Zoll	40 Zoll Eisenstein	16—17 Zoll	30 Zoll Eisenstein	30 Zoll Eisenstein	38 Zoll Eisenst.	14 Zoll Eisenstein
Liegendes: weicher dann sand. Schiefer	Schiefer	sand. Schiefer	Schieferthon	sand. Schiefer	Schieferthon	sand. Schieferthon

1) Die hier mitgetheilten Angaben über die Mächtigkeit des Flötzes an den früheren Aufschlusspunkten, sowie die Analysen sind einer Arbeit des Oberbergraths Herold über Kohleneisenstein aus dem Jahre 1852 entnommen. Da dort jedoch die Analysen mit Ausnahme der beiden von Schabel als unrichtig bezeichnet sind, so sind sie in die Tabelle nicht mit aufgenommen.

Gegenwärtig besteht das Flötz in normaler Zusammensetzung im Felde von

Clemens	Giesbert westlich	Giesbert östlich } aus
Hangendes: Sandstein	Sandstein, darunter zuweilen 2 Fuss bis 1 Lchtr. Schiefer	Sandstein
9 Zoll kohlereichster Packen, zuweilen noch durch ein Lösen getrennt	7 Zoll kohlr. Packen	9 Zoll kohlr. Packen
20 bis 25 - Mittelpacken 10 - 12 - reichster Eisenstein, zuweilen 1 bis 2 Zoll Nierenstreifen	26 bis 27 - Unterpacken	20 bis 23 - Mittelpacken 12 - Unterpacken
Liegendes: noch eisenhaltiger sand. Schiefer	sand. Schiefer	sand. Schiefer
39 bis 46 Zoll Eisenstein	33 bis 36 Zoll Eisenstein	41 bis 44 Zoll Eisenstein

Die chemische Zusammensetzung ergibt sich aus folgenden Analysen, von denen die beiden letzten von Dr. Schnabel in Siegen herrühren:

	Johann	Justus		Giesbert		Schrötter (56 der Tabelle)		Schrötter (57 der Tabelle)	
		I.	II.	I.	II.	Unterpacken		Oberpacken	
Fe^2O^3	30,78	76,300	76,400	15,85	15,100	$FeO+CO^2$	77,72	FeO	29,32
SiO^3	0,82	2,125	2,015	54,00	53,900	Fe^2O^3 . . .	1,30	Fe^2O^3	7,46
Al^2O^3	36,70	1,085	1,135	21,05	21,470	SiO^3	0,93	SiO^3	0,81
CaO	0,52	0,924	1,064	0,84	0,896	Al^2O^3 . . .	0,77	CaO }	2,10
MgO	0,62	0,438	0,524	0,20	0,176	$CaO+CO^2$	1,02	MgO }	
MnO	—	Spur	Spur	0,90	0,840	$MgO+CO^2$	2,51		
SO^3	0,62	—	—	—	—	$MnO+CO^2$	0,21		
CO^2	0,93	1,208	1,412	0,88	0,898	$CaO+SO^3$.	0,05	CO^2	20,22
HO	24,89	—	—	—	—	HO	0,92	HO	4,14
C	2,07	18,800	18,250	3,76	3,980	C	14,61	C	36,25
	97,95	100,880	100,800	97,84	97,260		100,04		100,30
						(Fe . . 38,42)		(Fe . . 28,02)	

5 Tiegelproben des Erzes von Toni haben den Eisengehalt desselben zu 18, 36, 38, 44 und 46 pCt. nachgewiesen.

Eine neuere auf Vulkan ausgeführte Analyse des gegenwärtig gewonnenen Erzes (58 d. Tab.) weist nach:

Fe^2O^3	60,33	46,98 Fe
FeO	6,08	
SiO^3	13,44	
Al^2O^3	4,46	
Mn^2O^3+MnO .	1,16	
CaO	3,19	
MgO	2,65	
PO^5	1,14	
SO^3	2,29 = 0,92 S	
Glühverlust . .	5,01.	

Die Controllproben daselbst ergaben:

Eisen . .	46,73,	45,79,	48,50,	48,34,	42,02,	42,67	pCt.
Säurerückstand .	14,16,	17,28,	12,91,	13,85,	22,79,	19,76	-
Eisen . .	40,86,	43,66,	42,71,	47,82,	45,38,	43,52	-
Säurerückstand .	16,61,	17,32,	20,09,	20,02,	24,71,	23,88	-
Eisen . .	42,92,	49,78,	42,57	pCt.			
Säurerückstand .	21,76,	16,78,	21,54	-			

Der Eisenstein zeigte demnach eine ziemlich constante Zusammensetzung.

Dasselbe Flötz ist wahrscheinlich weiter südlich nachgewiesen am Fundorte von Müsen XI, circa 160 Lchtr. nordöstlich vom Mundloche des Ignatius-Erbstollns, wo 35 Lchtr. im Hangenden des mit Grossebank = Friderika No. 12 identen Flötzes Ignatius ein Kohleneisensteinflötz von 13 Zoll mit 27 Zoll Kohle aufgedeckt ist und auf dem Südflügel der Mulde von Treue über Tage unmittelbar westlich des von Stiepel nach Weitmar führenden Weges, wo es nur 15 Lchtr. über Treue = Friderika No. 12 zu lagern scheint.

Ferner ist das Flötz mit dem 3. Querschlage des Hasenwinkler Erbstollns im Hangenden von Grosseneben-bank im Südflügel der Hasenwinkler Mulde, aber nur 3 bis 4 Zoll mächtig überfahren.

Auch im Nordflügel der Baaker Mulde auf der Zeche Johann Friedrich ist es in der I. Tiefbausohle, aber wegen zu geringen Eisengehaltes unbauwürdig, nachgewiesen.

Endlich sind weiter westlich in der südlichen Altendorfer Mulde im Felde von Kandanghauer, wo die Eisensteine der Grube Minero angehören, 2 Flötze über No. 1 = Grosse Värstbank = Friderika No. 12 von 8 Zoll Kohle und 9 Zoll Eisenstein das liegendere, und 12 Zoll Kohle und 6 Zoll Eisenstein das hangendere durchfahren, deren ersteres dem Eisensteinflötze von Friderika entsprechen soll. Dasselbe ist versuchsweise gebaut, aber wegen geringen Gehaltes aufgegeben.

2) Eisensteinflötz von Hasenwinkel. Ferner gehört in diese Flötzpartie ein auf der Zechs Hasenwinkel, ungefähr 55 Lchtr. im Hangenden von Grossebank = Friderika No. 12 durchfahrenes Kohleneisensteinflötz. Dasselbe liegt $^{3}/_{4}$ Lchtr. über dem Flötze Samiel Theodore, hat 14 bis 15 Zoll eines sehr festen Kohleneisensteins und sandigen Schiefer zum Hangenden und Liegenden, ist aber noch nicht näher untersucht. Es ist mit den Stollnquerschlägen und im nördlichen Tiefbauquerschlage auf dem Nordflügel der Sonnenscheiner Mulde durchfahren.

b) Gegend von Kupferdreh.

In der Gegend von Kupferdreh, ungefähr 1 Meile weiter nach Westen, ist in derselben Mulde und in genau demselben Niveau, nämlich circa 55 Lchtr. über Schinkenbank = Flor & Flörchen = Friderika No. 12 ein Eisensteinflötz bekannt geworden und auf dem linken Ruhrufer von der Zeche Dreckbank, so wie im Fortstreichen auf dem rechten Ufer in einem Stolln bei Maasseyk südlich des Tiefbauschachtes von Wasserschneppe gebaut. Beide Punkte liegen auf dem Südflügel einer und derselben kleinen Mulde, welche sich von Richrad über Wasserschneppe nach Henriette fortzieht.

Auf diesem Flügel ist das Flötz im westlichen Theile bei der Zeche Nöckerskottenbank auf circa 70 Lchtr. Länge in einem Stolln gebaut. Es war daselbst nur 6 bis 10 Zoll mächtig und armer Eisenstein. Die nächsten 100 Lchtr. sind nicht gebaut, da das Flötz auf dem dort getriebenen Stolln von ver. Wulff auf circa 70 Lchtr. zwar in oberer Höhe, wo es durch Wechsel doppelt lag, bauwürdig, auf der Stollnsohle aber unbauwürdig und vom Mundloche nach Westen auf 38 Lchtr. total verdrückt sich zeigte. Ebenso verhielt es sich auf circa 83 Lchtr. nach Osten bis zum Tiefbauschachte und noch 7 Lchtr. darüber hinaus auf der ersten Tiefbausohle; auf der zweiten Tiefbausohle war es sogar bis 28 Lchtr. östlich des Schachtes verdrückt. Dagegen hat man es circa 66 Lchtr. westlich des Querschlags wieder 20 Zoll mächtig angetroffen, aber nur circa 20 Lchtr. lang, wo es durch eine Verwerfung in's Liegende gerückt, noch nicht wieder ausgerichtet ist. Oestlich des Schachtes ist dann das Flötz auf circa 250 Lchtr. Länge meist bauwürdig aufgeschlossen, das Feld ist jedoch auch hier durch fast streichende, meist flach nach Osten einfallende Verwerfungen zerrissen und gestört, die aber nach unten mehr zu verschwinden scheinen. Dann folgt ein Flötzstück, welches auf circa 60 Lchtr. noch nicht aufgeschlossen ist. Oestlich davon ist es dann wieder auf circa 120 Lchtr. Länge von einem Ober- und Unterstolln aus gebaut worden. Es war hier gut zu gewinnen, da das 18 Zoll mächtige Flötz auf 8 Zoll unreiner Kohle lag, welche nur durch ein 22 Zoll mächtiges Bergmittel von dem 2 Fuss mächtigen Flötze Dreckbank getrennt wurde. In dem circa 800 Lchtr. östlich angesetzten Stolln bei Maasseyk war der Eisenstein nur circa 1 Fuss mächtig und lohnte den Bau nicht. Die beiden entferntesten Aufschlusspunkte liegen circa 1500 bis 1600 Lchtr. von einander. Auf dem Gegenflügel ist das Flötz im Felde von Paul zwischen den beiden Josephsbänksgen erschürft und im Stolln von Hattig circa 70 Lchtr. streichend gebaut, hat aber daselbst nur aus 8 Zoll mächtigem, eisenschüssigem Schiefer bestanden und ist der Bau daher aufgegeben.

Bei regelmässigem Verhalten ist das zwischen Schiefer

eingelagerte Flötz 20 bis 24 Zoll mächtig und besteht vom Hangenden zum Liegenden aus:

12 Zoll dickschiefrigem Eisenstein,
6 - Sandstein,
2 bis 6 - sehr dünnschiefrigem reichem Eisenstein.

Eine Analyse des ungerösteten Kohleneisensteins von Dreckbank zu Laar bei Ruhrort in dem Laboratorium von Phönix ausgeführt, hat 33,43 pCt. Eisen ergeben (No. 59 der Tabelle).

C. Flötze über Röttgersbank.

a) Gegend von Bochum.

1) Hasenwinkler Flötz. Wenden wir uns zunächst nach der Zeche Hasenwinkel zurück, so finden wir daselbst circa 13 bis 15 Lchtr. im Hangenden des Leitflötzes Diomedes, 7 Lchtr. im Hangenden des Flötzes Ida ein Kohleneisensteinflötz von 14 bis 16 Zoll Mächtigkeit mit 6 bis 9 Zoll Kohle am Liegenden, welches unter dem Namen Spengler und westlich davon unter dem Namen Korthaus gebaut wird.

Der Hauptbau geht auf dem Nordflügel der Sonnenscheiner Mulde um, wo das Flötz von der Generaler Hauptverwerfung circa 300 Lchtr. nach Osten mit circa 80 Lchtr. flacher Höhe über dem Stolln bekannt ist. Auf den beiden Flügeln des diese Mulde südlich begrenzenden Sonnenscheiner Sattels kann man es auf dieselbe Länge und je 25 Lchtr. flache Höhe als bauwürdig annehmen. Unter der Stollnsohle wird es in ersterer Mulde nicht gebaut werden können, da es im Sicherheitspfeiler muldet. Auf dem Südflügel des letzteren Sattels ist das Flötz auch bei 60 Lchtr. Teufe in dem Nordflügel der Hasenwinkler Mulde vom Schachte von Hasenwinkel aus nachgewiesen, jedoch noch nicht näher untersucht. Auf dem Südflügel dieser und in der südlich anschliessenden Himmelscroner Partialmulde wird es von den Zechen Mina und Louise ebenfalls über dem Stolln gebaut; auch hier ist es circa

300 Lchtr. streichend anzunehmen (circa 10 bis 14 Zoll Eisenstein, 7 bis 9 Zoll Kohle).

Circa 300 bis 400 Lchtr. weiter östlich im 2. Hauptquerschlage des Hasenwinkler Erbstollns ist das Flötz auf beiden Flügeln der dort nördlich der Hasenwinkler sich einlagernden Specialmulde circa 40 Lchtr. streichend untersucht und zu 12 Zoll Eisenstein und 10 bis 11 Zoll Kohle angegeben. Ebenso ist es in derselben Querlinie auf dem Südflügel der Hasenwinkler Hauptmulde circa 160 Lchtr. streichend gebaut.

Ferner hat es in derselben Querlinie auf dem Muldennordflügel der südlich angrenzenden Baaker Hauptmulde unter dem Namen Dahlhausen im Felde von Alwine zum Bau Veranlassung gegeben und ist es daselbst 11 Zoll Eisenstein und 10 Zoll Kohle mächtig gewesen. Circa 600 Lchtr. weiter östlich an der westlichen Markscheide von Bonifacius hat es 8 Zoll Eisenstein und 3 bis 4 Zoll Kohle geführt.

Ebenso ist dasselbe auf der Zeche Hubertus bei Linden in dem Nordflügel der Baaker Mulde aufgeschlossen und einige Zeit gebaut worden. Die Gewinnung wurde jedoch hier aufgegeben, weil das im Liegenden des 3 bis 6 Zoll mächtigen Eisensteinflötzes vorkommende 17 bis 18 Zoll mächtige Kohlenflötz keine Kokskohle lieferte und durch eine Abgabe an die Steinkohlenzeche Friedlicher Nachbar zu theuer wurde.

Die Zusammensetzung des Flötzes bei normalem Verhalten auf Hasenwinkel ist folgende:

Sonnenscheiner Mulde.

1	Zoll	Nachfall,
4	-	Eisenstein,
1	-	Kohle,
1	-	Eisenstein,
½	-	Kohle,
6 bis 7	-	guter Eisenstein,
9	-	Kohle incl. 2 bis 4 Zoll Berge.
23½	Zoll	incl. 12 Zoll Eisenstein.

Südflügel des Sonnenscheiner Sattels.

2	Zoll	Nachfall,	
4	-	Eisenstein,	Oberbank,
6	-	-	Mittelbank,
6	-	-	Unterbank,
6	-	Kohle.	
24	Zoll	incl. 16 Zoll Eisenstein.	

In dem Oberpacken treten am Hangenden häufig Unionen auf. Das letztere besteht aus reinem, das Liegende aus sandigem Schiefer.

Die chemische Zusammensetzung des Flötzes zeigen die Analysen 60 bis incl. 65 der Tabelle. Dabei betrug:

	Röstverlust (C, H, O, HO, CO^2, S und Bitumen).	Fe ungeröstet.	geröstet.
Oberpacken .	42,33 pCt.	17,29 pCt.	29,98 pCt.
Mittelpacken .	43,16 -	35,00 -	61,59 -
Unterpacken .	38,74 -	39,08 -	63,79 -

Auf der Henrichshütte wurde der Eisengehalt des gerösteten Erzes zu 47,32 und 48,01 pCt. beim Titriren gefunden. Zur Analyse auf Vulcan wurden Controllproben gemacht, welche 35 bis 44,26 pCt. Eisen und 15 bis 22,64 pCt. Säurerückstand ergaben.

2) Hangende Flötze. Auf dem Nordflügel der Hasenwinkler Mulde ist ferner im Erbstolln ein Eisensteinflötz durchfahren und auf circa 10 Lchtr. nach Osten untersucht, welches 40 Lchtr. im Hangenden des Muldenflötzes, oder circa 60 Lchtr. rechtwinklig über Diomedes liegt. Dasselbe führt:

6	Zoll	Eisenstein,	Oberpacken,
6	-	-	Unterpacken,
2	-	armen Eisenstein,	
1	-	Kohle,	
9	-	Berge,	
10	-	Kohle,	
zusammen 34	Zoll	incl. 12 Zoll guten Eisensteins.	

Ueber dem gedachten Flötze sind noch mehrere bekannt, deren Stellung in der Formation jedoch nicht mit Genauigkeit vorgenommen werden kann. Gebaut ist da-

von nur der im Hangenden des 21 Zoll mächtigen Flötzes No. 17 auf Zeche Carl Friedrichs-Erbstolln vorkommende 4 bis 6 Zoll mächtige Eisensteinpacken, welcher sich jedoch nur in der 2. Bauabtheilung nach Westen findet und circa 180 Lchtr. streichend gewonnen ist.

Dies Flötz liegt ungefähr 90 Lchtr. im Hangenden des auf Hasenwinkel gebauten und ist übrigens in dieser Gegend nur noch auf Mathias im westlichen Fortstreichen, sonst nicht weiter bekannt.

Eine auf der Henrichshütte ausgeführte Analyse des rohen Steines ergab 28,35 pCt. Eisen, 39,29 pCt. Röstverlust und 42,49 pCt. Eisen im gerösteten Zustande.

Ungefähr in demselben Niveau scheint das Eisensteinflötz zu liegen, welches mit dem Isabeller Stolln 43 Lchtr. nördlich des Mundlochs durchfahren und unter dem Namen Isabellerglück und Isabellertrost verliehen, auch ostwärts des Stollns erschürft ist.

Dasselbe bestand im

Stolln		Schurfe	
aus Kohleneisenstein .	7 Zoll	Kohleneisenstein	18 Zoll,
weicher Schieferthon	1 -		
Kohleneisenstein .	13 -		
Kohle . . .	12 bis 13 -	Steinkohle	20 -
	33 bis 34 Zoll		38 Zoll.
	incl. 20 Zoll Eisenstein.		

Hangendes und Liegendes Schieferthon.

Die mit zwei Stufen des Erzes angestellten Proben ergaben 27,68 und 25,52 pCt. Eisen und bez. 7,64 und 7,53 pCt. Kieselrückstand.

b) Gegend von Altendorf.

Flötz von Neu-Essen I und Benedix. In der nördlichen Mulde von Henriette bei Altendorf baut die der Gewerkschaft Jacobi, Haniel & Huyssen gehörige Eisensteinzeche Neu-Essen I ein circa 6 Lchtr. im Hangenden des Flötzes Silberbank belegenes Eisensteinflötz von 10 bis 14 Zoll Mächtigkeit auf beiden Muldenflügeln. Früher ging der Bau über der Himmelsfürster Erbstolln-

sohle, jetzt über der $68^3/_8$ Lchtr. darunter liegenden Mittelsohle der Zeche Henriette um. In der 2. Tiefbausohle bei 101 Lchtr. Teufe ist das Flötz ungefähr in der Muldenlinie durch Wechsel gestört. Dasselbe ist auf dem Süd- und Nordflügel circa 400 Lchtr. streichend untersucht und setzt auf ersterem regelmässig bis an die Märkische Grenze. Im Nordflügel war es bis circa 40 Lchtr. westlich dieser Grenze circa 19 Zoll mächtig, westlich nahm es an 2 Ueberschiebungen bis auf 12 und 10 Zoll ab.

In der Grafschaft Mark hat die Zeche Benedix das Flötz circa 400 Lchtr. aufgeschlossen, und zwar über der Himmelsfürster Stollnsohle und der Mittelsohle. Die Zeche baut gegenwärtig nur auf dem Nordflügel.

Bei normaler Beschaffenheit zeigt das Flötz folgende Zusammensetzung vom Hangenden ab:

10 bis 14	Zoll	Kohleneisenstein,
	•	(4 Zoll Oberpacken, 6 Zoll Unterp.),
4	-	Kohle,
1	-	Berge,
2	-	Kohle,
1	-	Brandschiefer,
2	-	unreine Kohle.
20 bis 24	Zoll.	

Liegendes und Hangendes ist sandiger Schiefer. Zwischen Ober- und Unterpacken finden sich in ersterem Unionen. Der Unterpacken ist nicht so rein, sondern enthält mehr Schwefelkies als der schiefrige Oberpacken.

Was die Stellung in der Formation betrifft, so liegt dies Flötz nahe 120 Lchtr. rechtwinklig über Sandbank = Sonnenschein. Ungefähr eben so gross ist die rechtwinklige Entfernung von Grossebank = Sonnenschein auf Hasenwinkel bis zu dem dort gebauten Eisensteinflötze. Wie auf letzterer Zeche zunächst unter diesem Flötze Ida und 13 Lchtr. darunter Flötz Diomedes folgt, so liegt hier erst das unreine Flötz Silberbank und 15 bis 16 Lchtr. unter dem Eisensteinflötze ein zweites Flötz Wecklenbank, welches wir demnach, wie auch Herr von Dechen in seiner geognostischen Uebersicht des Regierungsbezirks

Düsseldorf (S. 170) thut, mit Diomedes = Röttgersbank zu identificiren haben.

Die Analysen 66 und 67, von denen die erste das Erz von Neu-Essen im gerösteten Zustande besprechende in dem oben gedachten Werke v. Dechen's mitgetheilt ist, während die zweite, geröstetes Erz von Benedix betreffende von Herrn Hüttendirector Wittenberg in Duisburg ausgeführt ist, zeigen geröstet ungefähr gleichen Metallgehalt.

D. Sonstige Vorkommen von Kohleneisenstein.

Ausser den bisher betrachteten, sind zwar auf anderen Zechen noch mehrere Eisensteinflötze durchfahren, haben aber zu nachhaltiger Gewinnung keine Veranlassung gegeben. So sind namentlich aus der hangenden Partie noch auf folgenden Zechen Eisensteinflötze bekannt geworden:

1) Wenige Lachter unter dem hangendsten, auf Präsident durchteuften mächtigen mit starken Bergstreifen durchsetzten Flötze circa 160 Lchtr. rechtwinklig im Hangenden von Sonnenschein oder circa 60 Lchtr. im Hangenden von Diomedes ein 12zölliges Kohleneisensteinflötz, welches also dem obersten Hasenwinkler entsprechen würde.

2) Nördlich des Steele-Wattenscheider Hauptsattels hat die Zeche Hannibal bekanntlich die hangende Etage unseres Steinkohlengebirges aufgeschlossen.

Dort ist als liegendstes Flötz, 8 Lchtr. unter dem Flötze No. I, welches drei durch 3 bis 4 Fuss starke Bergmittel getrennte, 36 bis 48 Zoll mächtige Kohlenpacken zeigt, ein Flötz von 18 Zoll Eisenstein und 28 Zoll Kohle durchfahren, welches mit jenem sehr genau übereinstimmt. Da auch übrigens die Stellung im Kohlengebirge dafür spricht, so ist es wahrscheinlich, dass dieses Flötz dem von Präsident und Hasenwinkel entsprechen wird.

Ueber diesem Flötze sind auf Hannibal noch 4 Eisensteinflötze verzeichnet, nämlich:

circa 70 Lchtr. über dem ersten das Flötz Verhoff, 20 Zoll Eisenstein,
- 90 - - - - ein Flötz, 12 Zoll Eisenstein, 5 Zoll Kohle,
- 135 - - - - Flötz zur Hellen, Eisenstein,
- 143 - - - - 12 Zoll Eisenstein.

3) Auch auf Zeche Holland, welche ebenfalls in der Gaskohlenpartie auf demselben Südflügel der Essener Hauptmulde baut, ist im südlichen Querschlage circa 8 Lchtr. unter einem 10zölligen Kohlenflötze ein 5 Zoll Eisenstein, 5 Zoll Kohle mächtiges Flötz aufgeschlossen. Die Identificirung der Flötze beider Zechen ist bei der ziemlich bedeutenden Unstimmigkeit derselben noch nicht genau gelungen. Doch sind auf beiden zwischen dichten Flötzgruppen zwei ziemlich flötzarme Mittel und hier einige Lachter unter dem Eisensteinflötze eine ganz von Unionen erfüllte Schieferbank aufgeschlossen. Nehmen wir diese Daten als leitende Merkmale an, so würde das Hollander Eisensteinflötz ungefähr dem Flötze zur Hellen auf Hannibal entsprechen. 60 Lchtr. im Liegenden desselben ist als hangendster Packen eines aus verschiedenen Lagen bestehenden Flötzes 4 Zoll Eisenstein durchfahren, welcher dann der Lage nach dem Flötze Verhoff gleich zu setzen wäre. Die andern Eisensteinflötze letzterer Zeche sind auf Holland nicht nachgewiesen.

4) Weiter nordwestlich, über den die Essener Hauptmulde nördlich begrenzenden Hauptsattel hinüber, hat die Zeche Wilhelmine Victoria ebenfalls ein Eisensteinflötz in der hangenden Partie durchfahren, welches zwischen den Flötzen 5 und 6 belegen, 15 Zoll Eisenstein über 20 Zoll Kohle führt.

Man nimmt dort an, dass das Flötz No. 1, 175 Zoll mächtig, dem Flötze entspricht, welches bei Essen Mathias heisst und circa 90 Lchtr. über Röttgersbank liegt. Da das Eisensteinflötz circa 40 Lchtr. rechtwinklig über No. 1 sich findet, so müsse es demnach 130 Lchtr. über Röttgersbank oder ungefähr im Niveau des Eisensteinflötzes Verhoff von Hannibal liegen.

5) Das als hangendstes auf Pluto durchfahrene Eisensteinflötz dürfte einem noch höheren Niveau angehören.

6) Endlich erwähnen wir noch eines 18zölligen im nördlichen Querschlage der Zeche ver. Carlsglück bei Dortmund auf dem Südflügel der Bochumer Hauptmulde aufgeschlossenen Eisensteinflötzes, dessen Stellung wegen der dortigen Störung nicht genau angegeben werden kann, welches aber circa 200 Lchtr. über No. 4 = Sonnenschein zu liegen scheint, also im Niveau des ersten oder zweiten Flötzes auf Hannibal.

Nach Vorstehendem sind demnach mit Sicherheit 13 bis 14 bauwürdige Kohleneisensteinflötze nachgewiesen, von denen allerdings das sub 2 wegen geringen Gehalts nicht lange gebaut ist. Es sind dies nach der ungefähren Altersfolge:

1) das Josephiner Flötz,
2) das Obersprockhöveler,
3) das Herzkamp-Kirchhörder,
4) das Neuhiddinghauser Hauptflötz (Stüter ?),
5) das Neuhiddinghauser Nebenflötz,
6) das Flötz der Zeche Eisenstein,
7) das Flötz von Theodor-Adele Freie Vogel,
8) das von Damasus,
9) Gertgesbank (Mühlenberg),
10) Neu-Essen II und IV, Rudolph, Klosterbusch,
11) Friderika,
12) Dreckbank (liegendes Hasenwinkler),
13) Neu-Essen I, Benedix, Hasenwinkel, Mina,
14) Hangendstes Hasenwinkler, Präsident-Hannibal.

B. Charakteristik des Kohleneisensteins.

1) Mineralogische Charakteristik.

An allen vorbeschriebenen Fundpunkten bestehen die Kohleneisensteine aus einem schwarzen bis grauen und braunen schiefrigen Gesteine, matt bis schimmernd auf dem höchst feinkörnigen, in den ärmeren Varietäten fast erdigen Bruche. Die reicheren Varietäten besitzen

ein specifisches Gewicht von 2,8 bis 3 und stehen in der Härte zwischen Kalkspath und Flussspath. Die schwarzen und schwärzlichen Varietäten zeigen auf dem glänzenden Strich ebenfalls schwarze oder braune Farben. Der Bruch ist im Grossen schiefrig, oder da, wo er die Absonderungsflächen verlässt, flachmuschlig und dann oft wegen der spiesseckigen Richtung gegen die feinen Schieferblättchen seidenartig glänzend. Quer gegen die Schichtungsklüfte gebrochen, erzeugen häufig die in dünnen Schichten wechselnden dunkleren und helleren Partieen eine gebänderte Zeichnung. Beim Aneinanderschlagen zweier Stücke oder Zerschlagen des Eisensteins gibt derselbe einen hellen scherbenartigen Klang. Bei der Gewinnung erzeugt das Aufreissen der Klüfte ein knisterndes Geräusch.

Die ärmeren Varietäten gehen im specifischen Gewichte bis 2,1 herunter. Eine feste Grenze zwischen ihnen und den ersteren lässt sich nicht ziehen, da alle möglichen Stufen zwischen reiner Kohle bis zum fast reinen Spatheisenstein im Kohleneisenstein vorkommen. Da überhaupt der letztere als ein inniges Gemenge von Kohle und kohlensaurem Eisenoxydul nebst erdigen Beimengungen in allen möglichen Verhältnissen erscheint und die Kohle höchst fein zertheilt ist, so geht auch die Härte, namentlich der kohlenreicheren Varietäten, bis zur Härte der Steinkohlen (zwischen 1 und 2) herab und der Stein wird abfärbend.

Wegen des meist höheren Kohlengehaltes ist auch in der Regel die Pulver- oder Strichfarbe hier schwarz, seltener bräunlich. Ferner sind die ärmeren Varietäten meist weniger dünnschiefrig, so dass sich leichter der Querbruch durch den ganzen Packen herstellen lässt. Zuweilen zeigen sich schwarz glänzende muschlige Absonderungsflächen. Der Klang der ärmeren ist dumpfer, als derjenige der reicheren Varietät; im Uebrigen sind die Eigenschaften dieser ähnlich. Den Hauptunterschied zeigt selbstredend das specifische Gewicht.

2) Geognostische Charakteristik.

Die reicheren Varietäten bilden in der Regel die untersten Bänke der Flötze und nimmt der Metallgehalt nach oben meist ab. Zuweilen geht der Eisenstein oben in eisenhaltigen Schiefer über. Dies Verhältniss ist jedoch nicht constant, da z. B. auf Freie Vogel, Landrath und Neu-Hiddinghausen, Eisenstein u. s. f. der kohlehaltigste Packen nicht der oberste ist. Auch das Vorkommen der Phosphoritschichten ist an ein bestimmtes Niveau nicht gebunden, auf dem Herzkamp-Kirchhörder Flötz bildet es die oberste Lage, doch tritt in ersterem auch in tieferem Niveau noch eine Phosphoritbank auf. Auf Neu-Hiddinghausen, Freie Vogel und Adele liegen die Phosphorpacken ebenfalls im Flötze theils mehr oben, theils weiter unten, aber jederzeit sind sie unmittelbar auf Eisenstein aufgelagert. Auf Josephine finden sich zuweilen leicht auszulösende Phosphoritnieren im Flötze.

In den Eisensteinflötzen der oberen Partieen unseres Steinkohlengebirges ist Phosphorit bisher meines Wissens noch nicht bekannt geworden.

An zufälligen Gemengtheilen dürften alle diejenigen Mineralien im Kohleneisenstein zu erwarten sein, welche im Kohlengebirge überhaupt vorkommen. Am häufigsten ist als unliebsamer Begleiter Schwefelkies, theils als Tesseralkies, theils als Binarkies, sowohl in kleinen Knollen, als in krystallinischen Partieen und Krystallanhäufungen auf feinen Klüften. Ein Stück der Bochumer Bergschulsammlung von Friderika zeigt auf einer Querkluft Zinkblende in Krystallen von 1 bis 3 Millimeter Grösse. Ein anderes Stück ohne Etikette — wahrscheinlich von derselben Zeche — zeigt oben und unten auf den Schichtungsklüften grosse Mengen von Bleiglanzkrystallen von 2 bis 3 Millimeter Grösse, meist Anhäufungen des Cubooctaëders. Ebenso ist blättriger Bleiglanz auf einem Stücke von Zeche Eisenstein wahrzunehmen. Ferner soll sich namentlich in dem Eisensteinflötze im Hangenden des Freie Vogeler Hauptflötzes auf Querklüften häufig Kalkspath in dünnen Blättchen gezeigt haben. Ein sich oft

vorfindender weisslicher erdiger Kluftbeschlag dürfte, wie der von Peters untersuchte im Spatheisenstein, aus zerriebener Schieferthonmasse bestehen. Endlich sind auf Klüften namentlich der ärmeren Varietät auch kohlige Ausscheidungen nicht selten, wodurch dieselbe zuweilen ein brandschieferartiges Ansehen gewinnt, z. B. in dem obersten Packen auf Friderika.

Es ist selbstverständlich, dass dieselben Mineralien, welche als zufällige Begleiter im Kohleneisenstein auf Klüften sich finden, auch im Hangenden und Liegenden vorkommen. So haben sich auf Clemens (Friderika) im hangenden Sandstein Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkies in Blättchen und einzelnen Krystallen gefunden, ebenso im liegenden Sandsteine auf Zeche Argus, wo noch als Seltenheit ein circa 1 Millimeter grosses mit Kupferkies überzogenes Tetraëder von Fahlerz auf einem in der Bochumer Sammlung befindlichen Stücke zu beobachten ist.

An organischen Resten sind vor allen zu erwähnen die nach den obigen Specialbeschreibungen an vielen Punkten vorkommenden zweischaaligen Muscheln — Unionen oder Anthracosien —, die meisten einer flachgedrückten grösseren, weniger einer kleineren höher gewölbten Varietät angehörend. Beide Arten finden sich in dem Flötze der Zeche Eisenstein bei Mülheim a. d. Ruhr. Diese Muscheln treten meist in den oberen Schichten der Flötze auf der Grenze der Packen oder am Hangenden auf.

Endlich fehlen auch, wie oben bei Freie Vogel erwähnt, pflanzliche Reste nicht. Sicher sind dieselben mehrfach vorhanden. Sie sind aber wegen ihrer in der Farbe von derjenigen des umgebenden Eisensteins wenig abstechenden kohligen Substanz nur auf frischem Bruche zu bemerken und der kohlige Anflug so zart, dass er ohne Anwendung der äussersten Sorgfalt sich sofort verwischt. Aus diesen Gründen mögen sie bis jetzt weiter nicht beobachtet sein.

Deutliche vegetabilische Reste, namentlich Stammstücke, rund, mit hohlem, von Kalkspathkrystallen umgebenem Kerne, bis 4 Zoll lang und von $^3/_4$ Zoll Durch-

messer finden sich ferner in mehreren gerösteten und ungerösteten Kohleneisensteinstücken der Bochumer Sammlung, die aus dem Sprockhövelschen stammen sollen, aber leider keine Etiketten haben. Endlich kommen im Liegenden des Flötzes von Eisenstein ebenfalls anscheinend Stammstücke vor.

Nebengestein.

Wie aus den obigen Specialbeschreibungen ersichtlich, sind zwar die meisten Kohleneisensteinvorkommen auf Kohle aufgelagert. Es ist dies aber keineswegs ausnahmslos der Fall, da viele Flötze, z. B. das Neu-Hiddinghauser, das von Eisenstein, das eine auf Hasenwinkel, das auf Friderika, auf Josephine, direct dem Liegenden aufgelagert sind, während andere meist auf Kohle, theilweise aber auch auf Gestein aufruhen.

Das unmittelbare Hangende des Eisensteins besteht zwar seltener aus Kohle, doch kommt dieser Fall auf dem Nebenflötze von Neu-Hiddinghausen, ferner auf dem Hauptflötze von Landrath, auf dem Nebenflötze von Damasus, auf dem Josephiner und Stock- & Scheerenberger Flötze vor.

Uebrigens tritt Sandstein, sandiger Schiefer, Schiefer und Brandschiefer, sowohl als Liegendes wie als Hangendes der Eisensteinflötze oder Packen auf, so dass in dieser Beziehung keins der das productive Steinkohlengebirge zusammensetzenden Gesteine ausgeschlossen scheint.

Aushalten der Flötze und Uebergänge derselben.

Die sowohl technisch als geologisch wichtigste Frage ist die über das Aushalten der Eisensteinflöte. Wie aus den obigen Specialbeschreibungen hervorgeht, die alle mir bekannten Vorkommen besprechen, sind bei Weitem nicht an allen Punkten Eisensteinflötze durchfahren, wo man nach den Aufschlüssen auf andern Gruben dieselben der Schichtenfolge nach vermuthen musste, obgleich in dem südlichen Theile unseres Gebietes, wo das Zutagetreten des Kohlengebirges zahlreiche Aufschlüsse durch

Gruben herbeigeführt und zu Schürfarbeiten Veranlassung gegeben hat, kaum ein Stück von erheblicher Ausdehnung ununtersucht geblieben ist. Eine fernere Schwierigkeit in dieser Beziehung liegt darin, dass da, wo die Flötze sich verschlechtern, bald die Lust zu weiteren Untersuchungen erlahmt, da das ökonomische Interesse diese hindert.

An nur wenigen Punkten sind positive, an den meisten nur negative Beweise für das Aufhören des Eisensteins vorhanden.

Dies Auslaufen der Eisensteinflötze im Streichen und nach der Teufe zu scheint auf verschiedene Weise vor sich zu gehen.

Einmal findet, wie auf Gertgesbank-Eggerbank eine ziemlich plötzliche Abnahme, ein rasches Auskeilen der Eisensteinflötze statt. Die Regel aber scheint eine allmälige Abnahme der Mächtigkeit zu sein, wie sie das Herzkämper, das Kirchhörder, das Neu-Essener (Girondeller), das Flötz von Eisenstein, das Hauptflötz von Neu-Hiddinghausen zeigen. In diesen Fällen tritt also ein Auskeilen, bez. sich Anlegen des Flötzes ein, ohne dass es scheint, dass die benachbarten Schichten diese Zu- oder Abnahme der Mächtigkeit ausgleichen. Legen sich dann die Flötze wieder an, oder ermächtigen sich dieselben, so tritt die Erscheinung verschiedener, streichend getrennter Erzmittel ein, wie z. B. auf dem Herzkamp-Kirchhörder, dem Theodor-Freie Vogel-Adeler Flötze etc.

In andern Fällen gehen die einzelnen Packen oder Flötze aus Eisenstein in Kohle, Brandschiefer oder eisenschüssigen Schiefer über. In dieser Beziehung ist namentlich das Herzkämper, das Kaninchen-Landrath-Neu-Hiddinghauser, das Theodor, Adele-Freie Vogler, das Dreckbanker Flötz interessant, wo diese Uebergänge unzweifelhaft nachgewiesen sind.

Mehrfach hat man behauptet, dass Eisensteinflötze an Verwerfungen abschneiden und jenseits derselben als Kohlenflötze fortsetzen. Die meisten dieser Fälle dürften jedoch in Wirklichkeit nicht vorhanden, sondern der Irrthum daher entstanden sein, dass ein bereits in der Verschmälerung begriffenes Kohleneisensteinflötz an einer

Verwerfung absetzend, jenseits noch nicht direct hinter der Verwerfung ausgerichtet, in einiger Entfernung aber als Kohlenflötz bekannt war. Hier wird in der Regel eine Untersuchung auch ein allmäliges Aufhören nachweisen. Zahlreiche Ausrichtungen haben gezeigt, dass Eisensteinflötze in Bezug auf Mächtigkeit und Gehalt zu beiden Seiten einer Verwerfung keine wesentlichen Unterschiede darboten (abgesehen von der localen Verschlechterung in der Nähe der Störungen), so z. B. die Flötze von Neu-Essen, Neu-Hiddinghausen, Dreckbank etc., während andererseits sowohl das plötzliche Verschwinden des Eisensteins auf Stock- & Scheerenberg und die verschiedenen allmäligen Auskeilungen oder Verschmälerungen anderer Flötze mit keiner Verwerfung oder Störung des Gebirges in Zusammenhang zu bringen sind.

Wir würden demnach anzunehmen haben, dass die Eisensteinbildung früher beendet war, als die verschiedenen Verwerfungen entstanden.

Wir dürfen sie sogar mit der Bildung der übrigen Schichten des Steinkohlengebirges gleichaltrig setzen, also als eine ursprüngliche Bildung annehmen, da das Verhalten des Flötzes auf Freie Vogel und Adele darauf hinweist, dass dasselbe schon bei Entstehung der grossen Hellenbänker Wechselstörung, welche doch sicher mit der Sattel- und Muldenbildung entstand, als Eisensteinflötz vorhanden war, da es diesseits und jenseits derselben ganz analoges Verhalten zeigt.

Gerade dieses Flötz bildet aber andererseits von dem oben aufgestellten Satze eine Ausnahme, indem dasselbe als Eisensteinflötz in voller Mächtigkeit bis zu der grossen Bickefelder Hauptverwerfung heransetzt (die doch sicher nicht früher als die Hellenbänker Störung entstanden ist), westlich derselben aber auf Bickefeld als Flötz No. 40 bis an die Verwerfung als Kohlenflötz verfolgt ist. Der Gegenflügel auf Freie Vogel ist jenseits der Verwerfung nicht bekannt.

Diese scheinbare Ausnahme lässt sich aber sofort erklären, wenn man bedenkt, dass das östliche Stück des Flötzes sehr bedeutend gegen das westliche gehoben ist,

so dass in Wirklichkeit in ersterem das dem gebauten Stücke von No. 40 correspondirende Stück (in der Nähe des Martiner Sattels) weggewaschen ist, und umgekehrt das westliche dem Eisensteinbaue von Adele entsprechende Muldenstück auf Bickefeld noch weit unter den jetzigen Bauen liegt. Es ist also die vorstehende Ausnahme wahrscheinlich nur scheinbar, und dürfte nach Analogie aller anderen Vorkommen im Gegentheil zu vermuthen sein, dass der Muldensüdflügel von Bickefeld No. 40 nach der Mulde hin allmälig in Eisenstein übergehen wird.

Ist nun, wie wir vorstehend nachgewiesen zu haben glauben, der Kohleneisenstein bereits vorhanden gewesen, als die Verwerfungen und als die Wechsel sich bildeten (Hellenbänker Störung, Wechsel auf Dreckbank), so steht zu erwarten — da die letzteren, wie erwähnt, als im Zusammenhange mit der Sattel- und Muldenbildung betrachtet werden —, dass auch letztere ohne Einfluss auf das Auftreten des Eisensteins sein werden.

In der That ist mir auch mit Ausnahme der Zeche Neu-Stüter, wo nach den Mittheilungen des Herrn Berg-Assessor Harz die Südflügel beider Mulden reicher sind, als die Nordflügel, kein Fall bekannt, wo an einer Sattel- oder Muldenlinie eine Aenderung des Flötzes einträte.

Auch dort aber kann bei der Unvollkommenheit der Aufschlüsse noch nicht behauptet werden, dass die Anreicherung oder Verarmung ihre Grenze an jenen Linien finden werde.

Dagegen sind andere Fälle nachweisbar, welche entschieden die Bildung des Eisensteins als unabhängig von jenen Lagerungsformen zeigen, so namentlich das Verhalten des Flötzes von Nachtigall, Leveringsbank, Landrath, Jungfer Anna, Neu-Hiddinghausen.

Nach Vorstehendem müssen wir daher annehmen, dass die Bildung der Eisensteinflötze gleichzeitig mit der der umgebenden Schichten vor sich ging, wodurch natürlich nicht ausgeschlossen ist, dass vielleicht eine Verwandlung von Eisenoxyd in kohlensaures Eisenoxydul, wie sie Bischof annimmt, während einer späteren Zeit noch stattgefunden haben kann.

Chemische Constitution.

Die chemische Constitution der verschiedenen Kohleneisensteine anlangend, so geht dieselbe aus den mitgetheilten Analysen hervor. Da dieselben theilweise mit rohem, theilweise mit geröstetem Erze angestellt sind, so sind, um das hauptsächlichste Vergleichsmoment zu gewinnen, unten in der Tabelle die schlackengebenden Bestandtheile mit Ausnahme des Eisenoxyduls und des Manganoxyduls, welche nur zum Theil dahin zu rechnen sind, zusammengestellt und darunter für jedes Flötz die Verhältnisszahlen des Sauerstoffgehalts der Basen incl. Thonerde zu dem der Kieselsäure angegeben.

Im Allgemeinen entsprechen diese Eisensteine vollständig den englischen und schottischen Blackbands oder Kohleneisensteinen.

Dieselben werden in Percy's Metallurgie, deutsch von Knapp und Wedding, Band II, S. 276 u. 277, charakterisirt als „kohlensaures Eisenoxydul, verunreinigt durch Thon, Mergel oder Sand mit 10 pCt. und mehr Kohlengehalt und lagenförmiger Absonderung. Die Erdsalze, welche mit dem kohlensauren Eisenoxydul stets innig gemengt sind, bestehen aus kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Magnesia, kieselsaurer Thonerde (als Thon); ferner findet sich fast stets ein Gehalt an kohlensaurem Manganoxydul, an Kali, Phosphorsäure, Schwefel (in der Gestalt von Schwefelkies), sodann, wie erwähnt, organische (kohlige) Materie und etwas chemisch gebundenes Wasser."

Diese allgemeine Charakteristik passt so genau auf die von uns besprochenen Eisensteine, dass wir derselben Nichts hinzuzufügen haben.

Die einzelnen Bestandtheile anlangend, so ist zunächst der Kohlengehalt ein sehr verschiedener. Nach den benutzten Analysen[1]) steigt derselbe bis 36,25 pCt.

---

1) Die Analyse No. 35 ist deshalb bei der Berechnung nicht berücksichtigt, weil Herr v. d. Marck dabei angibt, dass dieselbe eine fremde kalkreiche Beimengung enthalte.

im Oberpacken von Friderika (Analyse No. 57), scheint aber in den meisten Fällen ungefähr 20 pCt. zu betragen.

Ebenso verschieden ist der durch Entfernung der Kohle, der Kohlensäure, des Wassers und eines Theiles des Schwefels veranlasste Röstverlust. Derselbe beträgt meist zwischen 30 und 40 pCt., steigt aber auch bis circa 60 pCt. (Analyse No. 30) auf Adele.

In Bezug auf den Eisengehalt zeigt der rohe Stein bis über 39 pCt. (Analyse No. 32, Freie Vogel Unterpacken, Analyse No. 39 Schürbank Unterpacken). Von Wichtigkeit ist es aber nur, den Gehalt des gerösteten Erzes zu kennen, da selbst bei denjenigen Eisensteinen, welche zum Theil roh in den Hohofen gelangen (so die kohlenreichen Packen von Neu-Hiddinghausen und Freie Vogel), nur der Gehalt an Eisen in Bezug auf die übrigen Bestandtheile wesentlich ist, da der Kohlengehalt dem Brennmaterial zuzurechnen ist.

Die gerösteten Steine zeigen meist einen Gehalt von nahe 40 bis über 50 pCt. metallischen Eisens und steigt derselbe in den reinsten Erzen bis nahe 64 pCt. Als die reichsten sind nach den Analysen das Haupt- und Nebenflötz von Freie Vogel (Analysen No. 38, 31, 37 und 36), der Unter- und Mittelpacken von Hasenwinkel (Analysen No. 60 und 61) zu nennen, von denen der erstere 63,9 pCt. metallisches Eisen, einen nicht unbedeutenden Mangangehalt und nur 4,07 pCt. schlackengebende Bestandtheile auf 100 Theile Eisen enthält, also fast reiner Spatheisenstein ist.

Aus dem Vorigen ergibt sich schon, wie verschieden die Menge der schlackengebenden Bestandtheile gegenüber dem Eisengehalte sein muss.

Die reinsten Steine weisen nach dem Unterpacken von Hasenwinkel das Nebenflötz von Freie Vogel (38) mit 7,09, der Mittelpacken von Hasenwinkel (61) mit 8,35, der Unterpacken von Friderika (56) mit 9,08, der Oberpacken (57) mit 10,38 pCt. schlackengebenden Bestandtheilen nach. Danach folgen der Unterpacken von Schürbank (39), das Hauptflötz von Freie Vogel (31, 32, 33, 37), Argus (7), Mina (64), welche alle unter 20 pCt. erdige

Bestandtheile auf 100 Theile Eisen zeigen. Zwischen 20 und 30 pCt. weisen nur die Analysen 18 von Ober-Leveringsbank, 34 von Freie Vogel, 29 von Adele, 36 von Freie Vogel nach, zwischen 30 und 40 pCt. Neu-Hiddinghausen (11, 14 und 15), Dreckbank (59), Herzkamp (6). Zwischen 40 und 50 pCt. liegen Stüter (22, 23 und 25), Holthausen (44), Mühlenberg (46), Benedix (67). Nach 29 Analysen beträgt dieser Gehalt 50 bis 100 pCt., während 10 über 100 pCt. nachweisen, unter denen der Oberpacken von Schürbank (40) mit 146,37 pCt. und der Oberpacken von Hasenwinkel (62) mit 147,6 pCt. als die unreinsten erscheinen. Demnächst scheint die meisten fremden Beimengungen das Herzkämper Eisensteinflötz und ein Theil des Stüterflötzes zu zeigen. Dass von den Analysen des Girondeller Flötzes die sub 48 und 54 einen verhältnissmässig so hohen Gehalt an Unreinigkeiten zeigen, liegt, wie erwähnt, in dem Umstande, dass die Firma Jacobi, Haniel & Huyssen die unreine Oberbank mitfördert, die man auf den Zechen von Phönix in der Grube lässt. Das Flötz gehört übrigens nach allen mitgetheilten Analysen nicht zu den reineren.

Innerhalb der erdigen Bestandtheile treten nach den meisten der mitgetheilten Analysen die Kalk- und Talkerde quantitativ gegen die Thonerde und Kieselsäure zurück.

Von den einatomigen Basen ist meist die Kalkerde in überwiegender Menge vorhanden.

In einigen selteneren Fällen überwiegt die Talkerde, so namentlich auf Schürbank (39, 40), Carl Wilhelm, dem Girondeller Flötze (42, 49, 50, 51), Friderika Unterpacken (56), Hasenwinkel (60, 61, 62), Neu-Essen I (66). Es hat demnach fast den Anschein, als zeigten die oberen Flötze mehr Gehalt an Magnesia. Constant ist das Verhältniss jedoch nicht, da auch einige Analysen der unteren Flötze Neu-Hiddinghausen Unterpacken (12), Oberpacken (14), Stüter (25), Adele (29), Schürbank (39, 40) überwiegenden Magnesiagehalt, und umgekehrt, die eine Analyse von Rudolph (55), Friderika (58), Hasenwinkel (63), Mina (64 und 65), Benedix (67) und Carl Friedrich (68) überwiegenden Kalkgehalt zeigen.

Rechnen wir die Thonerde mit zu den Basen, so ergeben sich für das Verhältniss des Sauerstoffs derselben zu dem der Kieselsäure die in der angehängten Tabelle aufgeführten Resultate, wobei jedoch die ein Flötz betreffenden Analysen zusammengefasst sind und daraus der Durchschnitt genommen ist.

Im Grossen und Ganzen sind danach die Kohleneisensteine von solcher Zusammensetzung, dass sie an sich in den meisten Fällen nur geringer Zuschläge bedürfen, um eine normale Schlacke zu erzielen, während die relative Menge der Schlacken sehr verschieden ausfällt.

Ueber die Veränderungen, welche die Flötze im Fortstreichen auch in Bezug auf ihren Gehalt erleiden, liegen uns leider nur wenige Daten über einige Gruben von Neu-Schottland vor.

I. Zeche Hasslinghausen (Herzkämper Flötz).

	Entfernung von der vorigen Probe	Mächtigkeit des Eisensteins	Eisengehalt des rohen lufttrockenen Erzes	Gewichtsverlust des Erzes beim Rösten	Eisengehalt des geglühten und gerösteten Erzes	Kohlengehalt des rohen Erzes
1. 14 Lchtr. vom Schachte . . .		10—11 Zoll	30,5 pCt.	38,5 pCt.	50 pCt.	
2. 150 - - - . . .	163	14 Zoll	29 -	34,6 -	44 -	
3. 280 - - - . . .	130	11 -	25 -	35,6 -	38 -	

II. Stüter Flötz nördliche Mulde im Franz-Stolln.

1. Vor Ort 342 Lchtr. vom Mundloche		5 Zoll	32,33 pCt.	38,7 pCt.	52,75 pCt.	16,9 pCt.
2. - - 309 - - -	33	10 -	28 -	37,2 -	44,5 -	18,2 -
3. - - 287 - - -	22	11½ -	27,25 -	32,8 -	40,75 -	14,3 -
4. - - 262 - - -	25	14 -	29 -	36,2 -	45,5 -	16,6 -
5. - - 235 - - -	27	15 -	29,67 -	36,9 -	47 -	16,8 -
6. - - 203 - - -	32	19 -	29,5 -	37,4 -	47 -	17,4 -
7. - - 176 - - -	27	19 -	29 -	38,3 -	47 -	18,7 -
8. - - 156 - - -	20	20 -	29 -	39,1 -	47,5 -	19,5 -
9. - - 132 - - -	24	17½ -	29,25 -	39,6 -	48,33 -	19,8 -
10. - - 98 - - -	34	20 -	28,25 -	38,7 -	48,33 -	19,5 -

Es ergibt sich daraus nur, dass auf Zeche Hasslinghausen der Eisengehalt nach Westen constant abnahm, während er im Stüter Flötze auf dem Franz-Stolln nur innerhalb geringer Grenzen schwankte; ebenso ist der Kohlengehalt und Röstverlust in beiden Fällen nicht sehr verschieden. Eine Beziehung zwischen Flötzmächtigkeit und Reichhaltigkeit des Erzes scheint nicht vorhanden.

Entstehung des Kohleneisensteins.

Wir haben oben bereits nachgewiesen, dass die Kohleneisensteine aus kohlensaurem Eisenoxydul, gemengt mit Kohle und verschiedenen erdigen Substanzen bestehen, welche in ihren relativen Mengen sehr variiren. Eisenoxyd findet sich meist nur in geringen Mengen und dürfte nur einer höheren Oxydation am Ausgehenden und an den verschiedenen von Atmosphärilien durchzogenen Klüften seinen Ursprung verdanken. Wir legen deshalb auch dem Vorkommen desselben nicht den Werth bei, wie

dies Bischof thut, um auch dadurch seine Theorie der Entstehung der Kohleneisensteine „aus einem an Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat sehr reichen und mit vegetabilischem Detritus gemengten Absatz“ zu erhärten (Bd. II. Aufl. 1, S. 143).

Wir können uns dieser Ansicht überhaupt nicht anschliessen. Einmal erscheint uns eine so lange Zeit ausgedehnte — wenn wir recht verstehen — mechanische Zerstörung grösserer Eisenerzlager nicht wahrscheinlich, dann aber scheinen uns auch andere Thatsachen dagegen zu sprechen.

Wir glauben vielmehr an eine Zuführung der Eisensolution in Gestalt von Eisenoxydulbicarbonat, Niederschlag desselben durch Entweichen eines Atoms Kohlensäure und Verhinderung der Oxydation durch die in Menge vorhandenen pflanzlichen Reste, sowie — namentlich beim Spatheisensteinflötze — durch Entweichen von Kohlenwasserstoffgasen.

Dass wir die Entstehung der Kohleneisensteinflötze für eine ursprüngliche halten, haben wir schon oben ausgesprochen.

Nehmen wir an, dass bei der Ablagerung vegetabilischer Massen und dadurch erfolgter Bildung eines Steinkohlenflötzes an verschiedenen Punkten des damaligen Ufers eisenreiche Säuerlinge in das Meer strömten, so werden wir an diesen Stellen das Flötz allmälig in Eisenstein übergehend finden, und es erläutert sich dadurch auf ungezwungene Weise, weshalb diese Uebergänge sich so häufig und so wenig regelmässig finden. Dagegen würden die Auskeilungen von Eisensteinpacken, wie sie z. B. das Stock- & Scheerenberger Flötz nach Osten zeigt, aus der damaligen Configuration des Ufers sich erläutern. Wir nehmen an, dass die nahe horizontale Ablagerung der Schichten am Rande von Buchten erfolgte, deren Ufer durch die Auskeilungslinie des Eisensteins markirt werden und die daher mit den später gebildeten Sätteln und Mulden ausser Zusammenhang stehen.

Die Undulationen des Bodens bewirkten dann, dass

auch die verschiedenen Packen eines Flötzes nach einer Seite hin mehr und mehr in Eisenstein übergingen.

Hierfür liefert uns das Kaninchen-Landrath-Neu-Hiddinghauser Flötz einen schönen Beweis. Während dasselbe westlich der Stock- & Scheerenberger Hauptverwerfung als Hütterbank vom Hangenden zum Liegenden aus

15 Zoll Kohle,
2 - Bergen,
30 - Kohle

und im Gegenflügel der Hauptmulde als Neuefund aus 30 Zoll Kohle besteht, führt es weiter östlich, jedoch noch westlich der gedachten Verwerfung, im Muldensüdflügel als Gabe Gottes 54 Zoll reine Kohle, während im Nordflügel auf Amandus und Liebig II 12 Zoll Kohle als Unterpacken bleiben, der Oberpacken aber aus 10 Zoll Eisenstein besteht.

Oestlich der Hauptverwerfung ist der Muldensüdflügel auf Nachtigall aus 12 Zoll Kohle, 24 Zoll Bergen, 40 Zoll Kohle zusammengesetzt, während schon der Südflügel des hier höher gehobenen Specialsattels auf Leveringsbank und Kaninchen einen Oberpacken von 10 bis 14 Zoll Eisenstein führt. Aehnlich verhält es sich im Felde von Jungfer Anna im Nordflügel des Specialsattels, während der Nordflügel der nördlichen Mulde in dieser Querlinie auf Neu-Hiddinghausen bereits 20 bis 30 Zoll Eisenstein über einem Unterpacken von 11 Zoll Kohle führt. Noch weiter östlich, jenseits der Mercklinghauser Hauptverwerfung, besteht der Muldensüdflügel des die Fortsetzung von Nachtigall bildenden Flötzes Schmalebank aus 4 Zoll Kohle, 12 Zoll Bergen, 30 Zoll Kohle. Im Sattel auf Landrath hat es vom Hangenden zum Liegenden 8 Zoll Kohle, 6 Zoll Eisenstein, 4 Zoll Berge, 22 Zoll Eisenstein, 4 Zoll Berge, 8 Zoll Kohle und auf dem Nordflügel der Hiddinghauser Mulde 7 Zoll Eisenstein, 6 Zoll Brandschiefer, 20 Zoll Eisenstein, 4 Zoll Phosphorit, 7 Zoll Eisenstein.

Es findet demnach ohne aussergewöhnliche Schwankungen in der Gesammtmächtigkeit des Flötzes sowohl von Westen nach Osten, als von Süden nach Norden ein

Uebergang der Kohle in Eisenstein in der Weise statt, dass mit einer von Nordwest nach Südost streichenden Begrenzungslinie zunächst der Oberpacken in Kohleneisenstein übergeht (so auf Amandus und Leveringsbank-Kaninchen), dann auch der Mittelpacken auf Landrath und auf Neu-Hiddinghausen im westlichen Muldentheile, während am nordöstlichen Punkte, im Nordflügel der Neu-Hiddinghauser Mulde beim neuen Tiefbauschachte auch der Unterpacken des Flötzes zu Eisenstein geworden ist.

Der auf Landrath zu oberst liegende Kohlenstreifen hat sich auf Jungfer Anna nach Westen und auf Neu-Hiddinghausen nach Norden verloren.

Die Umwandlung der einzelnen Flötzpacken in Eisenstein ist also hier in einem Terrain über Sättel, Mulden und Hauptverwerfungen hin vor sich gegangen, ohne dass irgend welches Absetzen an diesen Störungen, oder nur ein Einfluss dieser Lagerungsveränderungen auf die Beschaffenheit der Packen sich zeigte, wie dies namentlich bei Durchbrechung der Mercklinghauser Hauptverwerfung auf dem Nordflügel der Hiddinghauser Mulde direct nachgewiesen ist.

Nehmen wir nun für diesen Gebirgstheil während des Absatzes des fraglichen Flötzes eine allmälige Senkung des Bodens nach Nordosten und dort einen eisenreichen Säuerling an, so haben wir zunächst eine ungezwungene Erklärung dafür, dass der Unterpacken des Flötzes, nur im nordöstlichen Theile von der Eisensolution durchdrungen, zu Eisenstein wurde, während der ganze südwestliche Theil, davon nicht influirt, als reiner Kohlenpacken sich bildete. Der Boden sank nun tiefer, während die den Mittelpacken bildenden Pflanzenreste der Verkohlung unterlagen.

Die Wirkung der eisenhaltigen Gewässer dehnte sich in Folge dessen weiter nach Südwesten aus, und wir haben auf diese Weise eine einfache Erklärung für die in diesem Packen weiter nach jener Richtung gerückte Grenze des Eisensteins. Der südwestlichste Theil des Unterpackens hatte dabei schon eine Consistenz erreicht, welche ein Eindringen der Eisensolution in denselben nicht

mehr gestattete. Bei weiterem Einsenken fand sodann dieselbe Erscheinung in ausgedehntestem Maasse auch bei Ablagerung des Oberpackens statt (nachdem vorher in den tieferen Theilen durch Schlammüberfluthung aus Vermischung desselben mit den Pflanzenresten der Brandschieferpacken sich gebildet hatte). Wir finden daher den Oberpacken am weitesten nach Südwesten hin als Eisenstein, wo die unteren reine Kohlenpacken sind. Dafür, dass die Kohleneisensteinbildung unter Wasser stattfand, sprechen deutlich die auf vielen dieser Flötze massenhaft abgelagerten Zweischaaler. Je nachdem man diese für die im süssen Wasser lebenden Unionen oder für Anthracosien — Seethiere — erklärt, würde demnach die Bildung in limnischen oder Meeresbecken stattgefunden haben. Zum Theil mögen die Schaalen dieser Muscheln durch Lösung des kohlensauren Kalks und Ersatz durch kohlensaures Eisenoxydul den Absatz des letzteren begünstigt haben. Sie können aber denselben um so weniger allein erklären, als häufig diese Schaalen auf eisenhaltigen Schichten noch als Kalk erhalten sind.

Der verschiedene Gehalt der einzelnen Packen ist auf obige Weise ebenfalls ungezwungen zu erklären. Wie oben erwähnt, nimmt bei den meisten Flötzen nach oben der Eisengehalt ab, der Kohlengehalt zu. Bei dem Neu-Hiddinghauser Flötze ist nach den mitgetheilten Analysen das Umgekehrte der Fall. Es muss also angenommen werden, dass in dem gewöhnlicheren Falle der Eisengehalt der Lösung — wie natürlich — allmälig abnahm, während auf Neu-Hiddinghausen die Lösung durch Hinzutreten stärkerer Quellen oder durch verlängerte Einwirkung auf den Mittelpacken und sodann auf den Oberpacken die Erze in diesen noch mehr anreicherte. Denn es zeigt sich aus den mitgetheilten Analysen, dass der letztere auch auf Ober-Leveringsbank den höchsten Eisengehalt des Flötzes hat.

Durch Vorstehendes scheinen uns alle mitgetheilten Erscheinungen beim Vorkommen des Kohleneisensteins erklärt. Wo während der Bildung der Kohlenflötze an einzelnen Punkten eisenreiche Säuerlinge sich in das Wasser

ergossen, finden wir einzelne Packen, oder, je nach der Zeit der Einwirkung, das ganze Flötz als Kohleneisenstein, während, wo dies nicht der Fall war, dasselbe Flötz oder derselbe Packen als reine Kohle sich absetzte. Da dies gleichzeitig mit der Ablagerung der Flötze geschah und die Bildung bereits beendet war, als die Sattel und Mulden mit den sie begleitenden Wechseln sich bildeten und dann Verwerfungen die regelmässig abgelagerten Schichten störten, so konnten alle diese Lagerungsänderungen einen Einfluss auf die Eisenführung der Flötze nicht ausüben.

Ergossen sich solche eisenhaltige Quellen über eine bereits verkohlte und zum Flötze umgebildete Schicht, in welche sie wegen der bereits erlangten Consistenz nicht mehr eindringen konnten, so bildete sich reiner Spatheisenstein, da die mechanisch von diesem Flötze durch das Wasser losgerissenen Kohlentheilchen und die fortwährend entweichenden Kohlenwasserstoffe hinreichende Reductionsmittel boten, um das durch Verlust der überschüssigen Kohlensäure niedergeschlagene kohlensaure Eisenoxydul nicht zu Eisenoxyd oxydiren zu lassen.

Wo diese Quellen hervorbrachen, bildete sich die Schicht am stärksten, nach allen Seiten hin allmälig an Dicke abnehmend. Daraus erklärt sich das linsenförmige, den Erzfällen auf Gängen entsprechende Vorkommen des Spatheisensteinflötzes. In weiteren Entfernungen von den Zuflusspunkten circulirten nur noch geringe Mengen jener Lösung in den zuletzt abgelagerten Schlammschichten und bildeten dort nur kleine lagenweise Nieren.

Der Fall aber, dass eine Kohlenschicht bereits die oben angenommene Consistenz hatte, als die Eisensäuerlinge zur Wirkung kamen, wird immerhin nur selten haben vorkommen können, weshalb auch Spatheisenstein nur in einem Falle — dem Hattinger Spatheisensteinflötze — sich rein gebildet hat und auch da zum Theil in Kohleneisenstein übergeht (vergl. oben S. 173).

Drangen die eisenführenden Quellen in Schlammschichten ein, so bildete sich eisenhaltiger Schieferthon. Waren die Schichten bereits erhärtet, so folgten die

Wasser den Schichtungsklüften, durchdrangen von einzelnen Punkten aus die weniger erhärteten Theile und bildeten die häufig der Schichtung parallel angetroffenen oder reihenweise eingelagerten Eisennieren. Zuweilen gaben zur Entstehung dieser Nieren organische Körper Veranlassung, die sich häufig beim Zerschlagen derselben finden und auch den höheren Phosphorgehalt erklären (vergl. S. 174).

Wir haben damit eine, wie uns scheint, natürliche Erklärung der verschiedenen Eisensteinvorkommen unseres Kohlengebirges gefunden.

Wir bemerken schliesslich nur noch, dass wir die in den liegenden Schichten des Kohlengebirges zwischen Kohlenkalk und Alaunschiefer auftretenden Brauneisensteine nach Vorkommen und Art der Lagerung nicht für eine ursprüngliche Bildung ansehen, sondern eine Entstehung durch Verdrängung des Kalkes durch kohlensaures Eisenoxydul, zu welchem der Alaunschiefer das Material lieferte, Verlust der Kohlensäure und Bildung von Eisenoxydhydrat annehmen.

Phosphorit.

Einer besonderen Erwähnung verdient noch der über und in den Kohleneisensteinflötzen in Schichten und Nieren vorkommende Phosphorit.

Wie bereits bei Beschreibung der einzelnen Blackbandflötze erwähnt, kommen in mehreren derselben Lagen von ½ bis 4 Zoll Stärke vor, welche so reich an phosphorsaurem Kalk sind, dass sie zur Darstellung von Superphosphat dienen.

Dergleichen Schichten sind im Herzkämper Eisensteinflötze am Schachte Gustav, und in dem diesem gleich gestellten Kirchhörder Flötze bis 2 Zoll mächtig nachgewiesen; ferner über dem Unterpacken des Neu-Hiddinghauser Eisensteinflötzes in seinem nordöstlichen Theile, im Josephiner Flötze — meist nur in Nieren; und im Adeler-Freie Vogeler Hauptflötze, auf ersterer Zeche in mehreren Lagen. Der sogenannte Phosphorpacken auf Zeche Eisenstein soll nur armer Blackband sein.

Der Phosphorit ähnelt in seinen Eigenschaften dem Blackband im rohen Zustande so sehr und ist häufig so fest mit demselben verwachsen, dass eine Trennung vielfach erst nach dem Rösten möglich ist, wo derselbe um so weisser erscheint, je ärmer er an Eisen ist.

Im frischen Zustande ist derselbe ein Gestein fast von dem Ansehen des Blackband. Schwärzlich von Farbe, matt, dickschiefrig, mit unebenem bis muscheligem Bruche, bräunlich grauem bis schwarzbraunem Strich. Er zeigt, wie der Kohleneisenstein, eine Härte zwischen Kalkspath und Flussspath und ein specifisches Gewicht von 1,4 bis 2,73. Dem geübten Auge wird er kenntlich durch ein mehr feinkörniges Ansehen im Bruche, weshalb er von den Bergleuten als „rauher Packen" vom Kohleneisenstein unterschieden wird. Ist derselbe nicht ganz frisch, z. B. nahe dem Ausgehenden, so macht sich eine Tendenz bemerkbar, auch rechtwinklig gegen die Schichten zu brechen; bei weiter gehender Verwitterung zeigen die parallelepipedischen Stücke nierenförmige Absonderung, weshalb auf einigen Gruben der Phosphorpacken den Namen Nierenpacken führt.

Die chemische Zusammensetzung ist eine sehr schwankende, während der mittlere Gehalt an Phosphorsäure nach Angabe des Herrn Dr. Drevermann weniger variirt. Im Ganzen ist das Gestein sehr unrein, der Phosphorgehalt gering, so dass eine Verarbeitung zu Superphosphat unseres Wissens nur noch durch den gedachten Chemiker stattfindet, während eine Düsseldorfer Fabrik, welche früher den Neu-Hiddinghauser Phosphorit verarbeitete, den Bezug desselben eingestellt hat.

Von den nachstehenden Analysen sind No. I bis IV uns von Herrn Dr. Drevermann mitgetheilt, während die von Dr. Fleck herrührende sub No. V, einen Phosphorit von Argus betreffend, in dem Geinitz'schen Werke über die Steinkohlen Deutschlands etc., Th. I, S. 188, sich findet. Die Analysen sub VI und VII besprechen rohen und gerösteten Phosphorit von Hiddinghausen. Welchen Gruben die den andern Analysen zu Grunde gelegten Stücke entnommen sind, ist mir nicht bekannt.

IV. Analyse von Dr. Handke, V. Analyse von Dr. Fleck (umgerechnet), VI. und VII. Analyse von Lange.

	I.	II.	III.		IV.	V.		VI.	VII.
CaO	19,50	24,37		44,24	24,07		7,171	36,01	40,75
PO^5	21,00	20,04			19,69		12,704	26,00	30,30
MgO	—	1,33		—	—	$CaOCO^2$	3,666	1,12	—
Mn	0,64	—		—	—		—	—	—
FeO	12,42	9,67	$FeOCO^2$ + Fe^2O^3	16,06	18,77	$FOCO^2$	25,718	7,03	—
Fe^2O^3	—	—	$CaOCO^2$ + Mg	20,28	—		26,728	—	11,32
C	8,71	7,88		—	12,30		—	4,87	0,77
Spur Alk. Verlust		—		—	—		—		
Al^2O^3	—	23,00		17,12	—		0,916	3,42	4,02
SiO^3	0,08						10,490	8,07	9,37
Fe	1,72	7,20		—	—		0,083	1,50	—
S								1,61	0,35
Unlösl. mineral. Subst.	28,60	—		—	21,70		—	—	—
Organ. Substanz	6,50	—		—	—	incl. C	11,368	9,97	—
C	—	6,21		2,30	—		—	—	—
Feuchtigkeit	0,83	0,77		—	3,47		0,768	—	—
CaCl	—	—		—	—		0,048	—	—
CaFl u. Mg	—	—		—	—		0,340	—	—
	100,00	100,47		100,00	100,00		100,000	99,60	96,88

Ein Phosphorit vom Herzkämper Flötze enthielt nach den Angaben des früheren Ingenieurs der Hasslinghauser Hütte, Herrn Lange, 27,17 $CaOPO^5$ oder 12,45 PO^5 und 21 Fe. Ein Phosphorit von Sieper & Mühler enthielt 32 pCt. $3CaO + PO^5 = 15\ PO^5$ und 24 Fe; ein dergleichen von Neu-Hasslinghausen 48,46 $3CaO + PO^5$ mit 22,19 PO^5 und 19 Fe.

Während demnach die ersten 4 Analysen die oben ausgesprochene Ansicht Dr. Drevermann's bestätigen, ist der von Dr. Fleck analysirte Phosphorit von Argus weit eisenreicher, und zeigt der der Analysen sub VI und VII den grössten Gehalt an Phosphorsäure. Möglich, dass der der Analyse sub I zu Grunde gelegte noch Blackband enthalten hat. Jedenfalls verdient die Aussage des Dr. Drevermann für die Phosphorite der östlichen Gruben Beachtung, da sie sich auf grössere Durchschnittsproben stützt, wie sie derselbe behufs Verarbeitung des Superphosphats häufig anstellt.

Nach den vorstehenden Analysen würden wir den Phosphorit als einen eisenhaltigen Schieferthon oder armen Kohleneisenstein mit ungewöhnlich hohem Gehalt an phosphorsaurem Kalk zu bezeichnen haben, von welchem sonst sowohl der Kohleneisenstein als der Schieferthon nur sehr geringe Mengen führen.

Woher dieser nur in wenigen Schichten von geringer Mächtigkeit in der liegenden Etage unseres Kohlengebirges nachgewiesene hohe Gehalt an phosphorsaurem Kalke stammt, ist schwer zu entscheiden. Dass er durch kohlensäurehaltige Gewässer gelöst und nach Verlust der CO^2 abgesetzt sei, ist uns für den vorliegenden Fall wenig wahrscheinlich. Eben so wenig können wir seinen Ursprung in phosphorreichen Fucoiden suchen, da wir der Theorie der Entstehung der Steinkohlen aus Meerespflanzen nicht huldigen.

Meine Muthmaassung, dass der Phosphorit sein rauhes Ansehen Infusorienschaalen verdanken und aus diesen der Phosphorgehalt herrühren könne, ist durch mikroskopische Untersuchung als nicht richtig erwiesen.

und so bin ich nicht in der Lage, hierüber irgend eine haltbare Hypothese aufzustellen.

Das durch Herrn Dr. Drevermann dargestellte Superphosphat hat nach einer Analyse des Herrn Dr. Fresenius vom 9. October 1865 folgende Zusammensetzung:

In kaltem Wasser lösliche Phosphorsäure (PO^5)	15,12	pCt.
In kaltem Wasser unlösliche Phosphorsäure (PO^5)	2,49	-
Schwefelsäure	27,32	-
Chemisch gebundenes Wasser, Feuchtigkeit, Kalk, Magnesia, Eisenoxyd etc.	55,07	-
	100,00	

Die in dem kalten Wasser lösliche Phosphorsäure entspricht 24,92 pCt. saurem phosphorsaurem Kalk ($2\,HO, CaO, PO^5$); die Schwefelsäure 58,74 pCt. Gyps ($CaO, SO^3 + 2\,HO$).

Die Anwesenheit von nur sehr geringen Mengen von Chlorverbindungen beweist, dass bei Bereitung des Superphosphats nur Schwefelsäure als Aufschliessungsmittel gedient hat.

Zugleich wird erwähnt, dass dies Superphosphat ein rothgraues, sehr feines Pulver bildet und einen hohen Grad von Trockenheit hat, Eigenschaften, die es zur Düngung besonders brauchbar machen.

Die Fabrikation des Superphosphats ist wegen der Unreinheit des Materials eine sehr complicirte und sind die Selbstkosten bei der Darstellung daher hoch, so dass die Concurrenz gegenüber namentlich den eisenfreieren nassauischen Phosphoriten eine schwierige ist.

Immerhin sind auch die letzteren nicht unerschöpflich und wird daher auch der Phosphorit unserer Steinkohlenformation von Wichtigkeit für die Landwirthschaft bleiben und die Nutzbarkeit unserer Formation erhöhen, sowie er ein geologisch interessantes Glied derselben ist.

Bonn, Druck von Carl Georgi.

13.	14.	29.	30.	31.	32.	33.	34.
Hiddinghau		Adele = Freie Vogler Hauptflötz					
Neu-Hiddi ittel-acken	Ober-packe	Adele	Adele	Freie Vogel	Freie Vogel Unter-packen	Freie Vogel Oberp.	Freie Vogel Oberp.
röstet	geröst	geröstet	geröstet	geröstet	roh	roh	roh
u-Schottlar		.d.Marck	Prickarts	v.d.Marck	Schnabel	Schnabel	v.d.Marck
,0	46,4	—	55,8-58,7	—	—	—	—
—	—	—	—	5,73	42,90	32,64	41,44
),2	75,9	85,00	64,576	82,90	8,26	8,10	Spur
—	—	—	—	—	—	—	—
2,7	1,3	Spur	1,873	0,86	—	—	—
1,7	1,5	4,02	4,508	1,42	—	—	1,33
;,2	2,4	—	4,544	0,67	1,60	0,78	1,46
;,0	2,8	0,67	1,751	0,43	1,48	0,79	0,89
—	—	—	—	—	29,11	21,51	28,06
1,43	1,51	0,31	2,692	0,04	—	—	—
),21	0,18	0,46	1,043	0,32	—	—	(0,042) 0,03 S 0,006 SO^3
7,9 [2])	14,2	10,02	13,528	6,62	3,20 [6])	3,64 [6])	3,02
—	—	—	3,466	—	7,40	16,58	23,58
—	—	—	nicht bestimmt	—	—	—	Spur
—	—	—		—	6,20	15,85	0,08
),34	99,79	00,48	97,981	98,99	100,15	99,89	99,916
—	—	—	—	—	39,25	31,18	32,28
9,1	53,1	59,5	44,455	62,50	—	—	—
6,52	4,52	—	10,22	1,07	—	—	4,52
6,11	5,27	1,13	3,94	0,69	—	—	2,76
2,83	17,02	6,76	10,14	2,27	—	—	4,12
7,09	12,52	16,84	30,43	10,59	—	—	9,35
2,55	39,33	24,73	54,73	14,62	16,04	16,71	20,75
	1 : 1,	1 : 1,95					1 : 1,70

lsäure.

Bonn, Druck von Carl Georgi.

13.	14.	29.	30.	31.	32.	33.	34.
Iiddinghau		Adele = Freie Vogler Hauptflötz					
Neu-Hiddi ittel-ıcken	Ober-packer	Adele	Adele	Freie Vogel	Freie Vogel Unterpacken	Freie Vogel Oberp.	Freie Vogel Oberp.
röstet	geröst	geröstet	geröstet	geröstet	roh	roh	roh
u-Schottla		.d.Marck	Prickarts	v.d.Marck	Schnabel	Schnabel	v.d.Marck
,0	46,4	—	55,8-58.7	—	—	—	—
—	—	—	—	5,73	42,90	32,64	41,44
),2	75,9	85,00	64,576	82,90	8,26	8,10	Spur
—	—	—	—	—	—	—	—
2,7	1,3	Spur	1,873	0,86	—	—	—
1,7	1,5	4,02	4,508	1,42	—	—	1,33
,2	2,4	—	4,544	0,67	1,60	0.78	1,46
,0	2,8	0,67	1,751	0,43	1,48	0,79	0,89
—	—	—	—	—	29,11	21,51	28,06
1,43	1,51	0,31	2,692	0,04	—	—	—
0,21	0,18	0,46	1,043	0,32	—	—	(0,042) 0,03 S 0,006 SO^3
7,9 [2])	14,2	10,02	13,528	6,62	3,20 [6])	3,64 [6])	3,02
—	—	—	3,466	—	7,40	16,58	23,58
—	—	—	nicht bestimmt	—	—	—	Spur
—	—	—		—	6,20	15,85	0,08
0,34	99,79	00,48	97,981	98,99	100,15	99,89	99,916
—	—	—	—	—	39,25	31,18	32,28
9,1	53,1	59,5	44,455	62,50	—	—	—
6,52	4,52	—	10,22	1,07	—	—	4,52
6,11	5,27	1,13	3,94	0,69	—	—	2,76
2,83	17,02	6,76	10,14	2,27	—	—	4,12
7,09	12,52	16,84	30.43	10,59	—	—	9,35
2,55	39,33	24,73	54,73	14,62	16,04	16,71	20,75
	1 : 1,	1 : 1,95					1 : 1,70

lsäure.

1.	62.	63.	64.	65.	66.	67.	68.
Hasenwinkler Flötz					Neu-Essen I	Benedix	Carl Friedrich No. 17
senwinkel ttel ken	Ober-packen		Mina		Neu-Essen I	Benedix	Carl Friedrich
östet	geröstet	geröstet	geröstet	geröstet	roh	geröstet	roh
leleben		Henrichs-hütte	Prickarts	Vulkan	mitgetheilt durch v. Dechen	Witten-berg	Henrichs-hütte
16	42,33	—	—	14,80	—	—	33,29
—	—	—	—	3,89	34,92	—	36,40
945	42,830	67,00 8)	81,787	50,28	—	68,66	—
—	—	—	—	—	0,94	—	6,19
385	1,997	2,51 8)	2,084	1,12	—	3,41	—
504	21,154	2,84	0,704	8,48	4,89	4,73	0,74
19 6)	0,779 6)	4,23	3,101	3,09	0,76	3,55	3,32
543	1,549	—	1,914	1,50	0,91	2,61	0,79
—	—	—	—	—	26,27	—	—
—	—	—	1,287	1,17	0,77	1,57	—
566	1,097	(0,102 P) 0,190	(0,562 P) 0,743	0,20	—	0,87	1,52
444	20,767	22,52	4,580	2,63 SO^3 12,73	8,53	12,47	15,52
—	—	—	—	—	21,72 C+HO	3,21	—
24 7)	9,827 7)	—	—	—		—	2,23 Alk. u. Verlust
—	—	—	—	—		—	
00	100,00	—	96,200 9)	99,88	99,61	101,08	100,00
—	—	—	—	—	27,08	—	28,35
56	29,98	46,90	57,251	38,24	49	48,13	42,49
05	2,60	9,02	5,42	8,08	2,81	7,38	11,36
76	5,17	—	3,34	3,92	3,36	5,42	2,79
82	70,56	6,06	1,23	22,17	18,06	9,83	2,61
72	69,27	48,02	8,00	33,55	31,39	25,91	54,74
,35	147,60	63,10	17,99	67,72	55,62	48,54	71,50
,13	1 : 1,02	1 : 4,70	1 : 1,22	1 : 1,25	1 : 1,58	1 : 1,55	1 : 5,14

chnet. 9) C, CO^2, HO und Alkalien sind nicht quantitativ bestimmt.

Wilhelmi

Gelsenk

berg

Correspondenzblatt.

№ 1.

Verzeichniss der Mitglieder

s naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande und Westphalens.

(Am 1. Januar 1870.)

Beamte des Vereins.

-. H. v. Dechen, wirkl. Geh. Rath, Excell., Präsident.
r. L. C. Marquart, Vice-Präsident.
r. C. J. Andrä, Secretär.
. Henry, Rendant.

Sections-Directoren.

'ur Zoologie: Prof. Dr. Förster, Lehrer an der Real-Schule in Aachen.
'für Botanik: Dr. Ph. Wirtgen, Lehrer an der höheren Stadt-Schule in Coblenz.
Prof. Dr. Karsch in Münster.
Für Mineralogie: Dr. J. Burkart, Geh. Bergrath in Bonn.

Bezirks-Vorsteher.

A. Rheinprovinz.

Für Cöln: Dr. M. Löhr, Rentner in Cöln.
Für Coblenz: vacat.
Für Düsseldorf: Prof. Dr. Fuhlrott in Elberfeld.
Für Aachen: Prof. Dr. Förster in Aachen.
Für Trier: Dr. med. Rosbach in Trier.

B. Westphalen.

Für Arnsberg: Dr. v. d. Marck in Hamm.
Für Münster: Medicinalassessor Dr. Wilms in Münster.
Für Minden: Rentner Otto Brandt in Vlotho.

Ehrenmitglieder.

v. Bethmann-Hollweg, Staatsminister a. D. Excell., in Berlin.
Blasius, Dr., Prof. in Braunschweig.
Braun, Alexander, Dr., Prof. in Berlin.
Döll, Geheim. Hofrath in Carlsruhe.
Ehrenberg, Dr., Geh. Med.-Rath, Prof. in Berlin.
Göppert, Dr., Prof., Geh. Med.-Rath in Breslau.
v. Haidinger, W., Ritter, k. k. Hofrath a. D. in Wien.
Heer, O., Dr., Prof. in Zürich.
Hinterhuber, R., Apotheker in Mondsee.
Kilian, Prof. in Mannheim.
Kölliker, Prof. in Würzburg.
de Koningk, Dr., Prof. in Lüttich.
Löw, C. A., Dr., Grossherzogl. Bad. Oberhofgerichts-Kanzleirath in Mannheim.
v. Massenbach, Reg.-Präsident a. D. in Düsseldorf.
Miquel, Dr., Prof. in Amsterdam.
Schönheit, Pfarrer in Singen, Kreis Paulinzelle in Rudolstadt.
Schultz, Dr. med. in Bitsch, Departement du Bas Rhin.
Schuttleworth, Esqr. in Bern.
Seubert, Moritz, Dr., Hofrath in Carlsruhe.
v. Siebold, Dr., Prof. in München.
Valentin, Dr., Prof. in Bern.
van Beneden, Dr., Prof. in Löwen.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Cöln.

Königl. Ober-Bergamt in Bonn.
Abels, Aug., Bergassessor in Cöln (Berlich No. 11).
Alferoff, Arcadius, in Bonn (St. Joh. Hospital).
Andrä, Dr., Privatdocent u. Custos am Museum zu Poppelsdorf.
Aragon, Charles, Generalagent der Gesellschaft Vieille Montagne in Cöln.
Argelander, F. W. A., Geh. Regierungsrath und Professor in Bonn.
Baedeker, Ad., Rentner in Kessenich bei Bonn.
Barthels, Apotheker in Bonn.
Bauduin, M., Wundarzt und Geburtshelfer in Cöln.
Bendleb, F. W., Gutsbesitzer in Weiler bei Brühl.
v. Bernuth, Regierungs-Präsident in Cöln.
de Berghes, Dr., Arzt in Honnef.

Bettendorf, Anton, Dr., Chemiker in Bonn.
Bibliothek des Kgl. Cadettenhauses in Bensberg.
Binz, C., Dr. med., Prof. in Bonn.
Bischof. G., Dr., Prof. u. Geh. Bergrath in Bonn.
Bleibtreu, G., Hüttenbesitzer in Ober-Cassel bei Bonn.
Bleibtreu, H., Dr., Director des Bonner Berg- und Hütten-Vereins in Ober-Cassel.
Bluhme, Ober-Bergrath in Bonn.
Böker, Herm., Rentner in Bonn.
Böker, H. jun., Rentner in Bonn.
Bodenheim, Dr., Rentner in Bonn.
Brandt, F. W., Dr., Lehrer am Cadettenhause in Bensberg.
Brasse, Herm., Bergassessor in Bonn.
Brassert, H., Dr., Berghauptmann in Bonn.
Bräucker, Lehrer in Derschlag.
Brockhoff, Ober-Bergrath in Bonn.
Bruch, Dr., in Cöln.
Bürgers, Ignaz, Appellations-Gerichtsrath in Cöln.
Burkart, J., Dr., Geh. Bergrath in Bonn.
Busch, Ed., Rentner in Bonn.
Busch, W., Geheim. Medicinal-Rath und Prof. in Bonn.
Camphausen, wirkl. Geh.-Rath, Staatsminister a. D., Excell. in Cöln.
Cohen, Carl, Techniker in Cöln.
Cohen, Fr., Buchhändler in Bonn.
Court, Baumeister in Siegburg.
Dahlström, Grubenbesitzer in Bonn.
v. Dechen, H., Dr., wirkl. Geh. Rath, Excell., in Bonn.
Deichmann, Geh. Commerzienrath in Cöln.
Dernen, C., Goldarbeiter in Bonn.
Devens, Polizeipräsident in Cöln.
Dick, Joh., Apotheker in Bonn.
Dieckhoff, Aug., königl. Baurath in Bonn.
Dickmann, J. H., Privatgeistlicher in Bonn.
Dickert, Th., Conservator des Museums in Poppelsdorf.
v. Diergardt, F. H., Freiherr, in Bonn.
Diesterweg, Bergassessor in Bonn.
Doutrelepont, Dr., Arzt, Prof. in Bonn.
Dreesen, Peter, in Endenich bei Bonn.
Eichhorn, Fr., Appell.-Ger.-Rath in Cöln.
Eltzbacher, Louis, Kaufmann in Cöln (Georgstrasse 15).
Eschweiler, Baumeister in Bonn.
Essingh, H. J., Kaufmann in Cöln.
Esthers, Major a. D., in Bonn.
Eulenberg, Dr., Reg.-Med.-Rath in Cöln.
Ewich, Dr., Arzt in Cöln.

Fabricius, Nic., Ober-Bergrath in Bonn.
Fay, Gerhard, Dr., Advocat-Anwalt u. Justizrath in Cöln.
Finkelnburg, Dr., Privatdocent, Arzt in Godesberg.
Fingerhuth, Dr., Arzt in Esch bei Euskirchen.
Freytag, Dr., Professor in Bonn.
Freytag, Carl, Dr.. Administrator an d. landwirth. Akademie zu Poppelsdorf.
Fühling, J. T., Dr., in Cöln.
v. Fürstenberg-Stammheim, Gisb., Graf auf Stammheim.
von Fürth, Freiherr, Landgerichtsrath in Bonn.
Geissler, H., Dr., Techniker in Bonn.
Georgi, Buchdruckereibesitzer in Bonn.
Gilbert, Inspector der Gesellschaft »Colonia« in Cöln.
Gray, Samuel, Grubendirector in Cöln (Paulstrasse 33).
Greeff, Dr. med., Privatdocent in Bonn.
Grüneberg, Dr., Fabrikbesitzer in Calk bei Deutz.
Guillery, Theod., Generaldirector d. Gesellsch. »Saturn« in Cöln.
Haass, J. B., Dr., Justizrath und Advocat-Anwalt in Cöln.
Hähner, Geh. Reg.-Rath und Eisenbahndirector in Cöln.
Hamecher, Königl. Med.-Assessor in Cöln.
Hanstein, J., Dr., Prof. in Bonn.
Hartwich, Geh. Oberbaurath in Cöln.
Haugh, Appellationsgerichtsrath in Cöln.
Hecker, C., Rentner in Bonn.
Henry, A., Buchhändler in Bonn.
Henry, Carl, in Bonn.
Hertz. Dr., Arzt in Bonn.
Heusler, Bergrath in Bonn.
Heymann, Herm., Grubendirector in Bonn.
Hieronymus, Wilh., in Cöln.
Hillebrand, Bergassessor in Bonn.
Hoffmann, Aug., Pianoforte-Fabrikant in Cöln.
v. Hoiningen gen. Huene, Freiherr, Bergrath in Bonn.
Hollenberg, W., Pfarrer in Waldbroel.
Höller, F., Markscheider in Königswinter.
Hopmann, C., Dr., Advokat-Anwalt in Bonn.
Huberti, P. Fr., Rector des Progymnasiums in Siegburg.
Hunger, Garnisonprediger in Cöln.
Jaeger, August, Bergbeamter in Mülheim a. Rh.
Ihne, Bergwerksdirector der Zeche Aachen bei Ruppichteroth.
Joest, Carl, in Cöln.
Joest, W., Kaufmann in Cöln.
Jung, Geheimer Bergrath in Bonn.
Katz, L. A., Kaufmann in Bonn.
Kaufmann, L., Oberbürgermeister in Bonn.

Kekulé, A. Dr., Professor in Bonn.
Kestermann, Bergmeister in Bonn.
Kinne, Leopold, Berggeschworner in Siegburg.
Kirchheim, C. A., Rentner in Bonn.
Klein, Dr., Kreisphysikus in Bonn.
Kley, C., Civil-Ingenieur in Bonn.
König, Dr. Arzt, Sanitätsrath in Cöln.
Königs, F. W., Commerzienrath in Cöln.
Körnicke, Dr., Prof. an der landwirthschaftlichen Akademie in Poppelsdorf.
Kosmann, B., Dr., Bergreferendar in Bonn.
Krantz, A., Dr., in Bonn.
Krauss, Wilh., Director der Westerwald-Rhein. Bergwerksgesellschaft in Bensberg.
Kreuser, Hilar., Rentner in Bonn.
Kreuser, W., Grubenbesitzer in Cöln.
Kreuser, Carl jun., Bergwerksbesitzer in Cöln.
Kreutz, Seminar-Lehrer in Brühl.
Krohn, A., Dr., in Bonn.
Kruse, J. F., Rentner in Cöln.
Küster, Kreisbaumeister in Gummersbach.
Kyll, Theodor, Chemiker in Cöln.
Kyllmann, G., Rentner in Bonn.
La Valette St. George, Baron, Dr. phil. u. med., Prof. in Bonn.
von Lasaulx, A., Dr., Privatdocent in Bonn.
Lehmann, Rentner in Bonn.
Leiden, Damian, Geh. Commerzienrath in Cöln.
Lent, Dr. med. u. pract. Arzt in Cöln.
Leo, Dr., pract. Arzt in Bonn.
Leopold, Betriebsdirector in Cöln.
Liste, Berggeschworner in Deutz.
Löhnis, H., Gutsbesitzer in Bonn.
Löhr, M., Dr., Rentner in Cöln.
Löwenthal, Ad., Fabrikant in Cöln.
Lünenbürger, Franz Jul., Kaufmann in Oberagger bei Derschlag.
von Mädler, J. H., wirkl. Staatsrath, Excell., in Bonn.
Mallinkrodt, Grubendirector in Cöln.
Marcus, C., Buchhändler in Bonn.
Marder, Apotheker in Gummersbach.
Marquart, L. C., Dr., Chemiker in Bonn.
Marquart, Paul Clamor, Stud. chem. in Bonn.
Marx, A., Ingenieur in Bonn.
Mayer, Eduard, Advokat-Anwalt in Cöln.
Meissen, Notar in Gummersbach.
Mendelssohn, Dr., Prof. in Bonn.

Merkens, Fr., Kaufmann in Cöln.
Meurer, Otto, Kaufmann in Cöln.
Mevissen, Geh. Commerzienrath und Präsident in Cöln.
Meyer, Dr., in Eitorf.
Meyer, Jürgen Bona, Dr. und Prof. in Bonn.
v. Minkwitz, Director der Cöln-Mindener Eisenbahn in Cöln.
Moll, Ingenieur und Hüttendirector in Cöln.
v. Monschaw, Notar in Bonn.
Mohr, Dr., Med.-Rath u. Prof. in Bonn.
Moersen, Jos., Fabrikant in Bonn.
Morsbach, Instituts-Vorsteher in Bonn.
Muck, Dr., Chemiker in Bonn.
Mühlens, P. J., Kaufmann in Cöln.
Mund, Hauptmann a. D., in Broicherhof bei Bensberg.
Nacken, A., Dr., Advokat-Anwalt in Cöln.
Naumann, M., Dr., Geh. Med.-Rath u. Prof. in Bonn.
v. Neufville, Gutsbesitzer in Bonn.
Nöggerath, Dr., Prof., Berghauptmann a. D. in Bonn.
Obernier, Dr. med. und Prof. in Bonn.
Ohler, Kaufmann in Cöln.
Oppenheim, Dagob., Geheimer Regierungsrath und Präsident in Cöln.
Peil, Carl Hugo, Rentner in Römlinghofen bei Obercassel.
Peiters, Dr., Lehrer in Bonn.
Pesch, Gerhard, Alumnus im erzbisch. Seminar (aus Geddenberg bei Bergheim) in Cöln.
Pitschke, Rud., Dr., in Bonn.
Poerting, C., Grubeningenieur in Immekeppel bei Bensberg.
Pollender, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Wipperfürth.
Praetorius, Jacob, Apotheker in Mülheim a. Rh.
Prieger, Oscar, Dr., in Bonn.
v. Proff-Irnich, Dr. med., Landgerichtsrath in Bonn.
Rabe, Jos., Haupt-Lehrer an der Pfarrschule St. Martin in Bonn.
Rachel, G., Dr. phil., Lehrer am Progymnasium in Siegburg.
v. Rappard, Carl, Rittmeister a. D. in Bonn.
vom Rath, Gerhard, Dr., Prof. in Bonn.
Rennen, Landrath a. D., Specialdirector der rhein. Eisenbahn in Cöln.
Rhodius, O.-B.-A.-Markscheider in Bonn.
Richarz, D., Dr., Sanitätsrath in Endenich.
Richter, Dr., Apotheker in Cöln.
Ridder, Jos., Apotheker in Overath.
v. Rigal-Grunlach, Rentner in Godesberg.
Ritter, Franz, Dr., Prof. in Bonn.
Rolf, A., Kaufmann in Cöln.

Roemer, Gerhard, Dr., in Oberpleis.
Rumler, A., Rentner in Bonn.
v. Sandt, Landrath in Bonn.
Schaaffhausen, H., Dr., Geh. Med.-Rath u. Prof. in Bonn.
Schaeffer, Fr., Kaufmann in Cöln. (Machabäerstrasse No. 21.)
Schallenberg, Johann Georg, Rentner in Bonn.
Schmithals, W., Rentner in Bonn.
Schmithals, Rentner in Bonn.
Schmitz, H., Oberbuchhalter der R. H. K. in Cöln.
Schmitz, Georg, Dr., in Cöln.
Schmitz, Fried., Stud. philos. in Bonn (aus Saarbrücken).
Schöler, P. W., Photograph in Deutz.
Schlüter, Dr., Privatdocent in Bonn.
Schubert, Dr., Baumeister und Lehrer an d. landwirthschaftlichen Akademie, in Bonn.
Schultze, Max, Dr., Geh. Med.-Rath u. Prof. in Bonn.
Schumacher, H., Rentner in Bonn.
Schweich, Aug., Kaufmann in Cöln.
Schwickerath, Joh. Bapt., Rentner in Bonn.
Sebes, Albert, Rentner in Bonn.
von Seidlitz, Herm., General-Major z. D., in Bonn.
Siegmund, Ad., Mineraloge in Bonn.
de Sinçay, St. Paul, Generaldirector in Cöln.
Sinning, Garten-Inspector in Poppelsdorf.
Sonnenburg, Gymnasiallehrer in Bonn.
v. Spankeren, Reg.-Präsident a. D., in Bonn.
Stahlknecht, Hermann, Rentner in Bonn.
Spies, F. A., Rentner in Bonn.
Stein, Dr., Bergassessor in Bonn.
Stephinsky, Rentner in Münstereifel.
Terberger, Fried., Lehrer in Godesberg (aus Burgsteinfurt).
Thilmany, Generalsecretär des landwirthschaftl. Vereins in Bonn.
Thomé, Otto Wilh., Dr., ord. Lehrer an der Realschule in Cöln.
Troschel, Dr., Prof. in Bonn.
Uellenberg, R., Rentner in Bonn.
Ungar, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bonn.
Wachendorf, Th., Rentner in Bonn.
Weber, M. J., Dr., Geh.-Rath, Prof. in Bonn.
Weber, Robert, Dr., Chemiker in Bonn.
Weber, Rudolph, Buchhändler in Bonn.
Weiland, H., Lehrer an der Gewerbeschule in Cöln.
Weiss, Ernst, Dr., Privatdocent in Bonn.
Welcker, W., Grubendirector in Honnef.
Wendelstadt, Commerzienrath und Director in Cöln.
Weniger, Carl Leop., Rentner in Cöln.

Weyhe, Geh. Reg.-Rath in Bonn.
Wiepen, D., Director in Ruppichteroth.
Wiesmann, A., Fabrikant in Bonn.
v. Wintzingerode, Regierungs-Präsident z. D., in Bonn.
Wirtz, Th., Fabrikant chemischer Producte in Cöln.
Wohlers, Geh.-Ober-Finanzrath u. Prov.-Steuerdirector in Cöln.
Wolff, Heinr., Dr., Arzt, Geh. Sanitätsrath in Bonn.
Wolff, Sal., Dr. in Bonn.
Wolff, Julius Theodor, Dr. philos., in Bonn.
Wrede, J. J., Apotheker in Cöln.
Wrede, Max, Apotheker in Bonn.
Wülffing, Ober-Regierungsrath in Cöln.
Zartmann, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bonn.
v. Zastrow, königl. Berggeschworner in Euskirchen.
Zintgraff, Markscheider in Bonn.

B. Regierungsbezirk Coblenz.

Arnoldi, C. W., Dr., Districtsarzt in Winningen.
Bach, Dr., Seminar-Lehrer in Boppard.
Bachem, Franz, Steinbruchsbesitzer in Nieder-Breissig.
Bartels, Pfarrer in Alterkülz bei Castellaun.
Bianchi, Flor., in Neuwied.
v. Bibra, Freiherr, Kammerdirector in Neuwied.
Bierwirth, Kreisbaumeister in Altenkirchen.
v. Bleuel, Freiherr, Fabrikbesitzer in Sayn.
Böcking, H. R., Hüttenbesitzer in Asbacher Hütte bei Kirn.
Böcking, K. E., Hüttenbesitzer in Gräfenbacher Hütte b. Kreuznach.
Bohn, Fr., Commerzienrath in Coblenz.
Brahl, Ober-Bergrath a. D. in Oberwesel.
Braths, E. P., Kaufmann in Neuwied.
v. Braunmühl, Concordiahütte bei Sayn.
Brandts, Obergeometer in Coblenz.
Brousson, Jac., Kaufmann in Neuwied.
Bürgermeisteramt in Neuwied.
Daub, Steuerempfänger in Andernach.
Dellmann, Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Dressel, Ludwig, S. J., in Kloster Laach.
Dronke, Ad., Dr., Director der Gewerbeschule in Coblenz.
Düber, K., Materialienverwalter in Saynerhütte.
Duhr, Dr., Arzt in Coblenz.
Dunker, Bergmeister in Coblenz.
Eberts, Oberförster in Castellaun.
Eigenbrodt, Forstmeister in Coblenz.

Eigenbrodt, Consistorial-Secretär in Coblenz.
Engels, Alex., in Boppard.
Engels, J. J., Fabrikant in Erpel.
Engels, Fr., Bergrath a. D., in Coblenz.
Encke, Lehrer in Hamm a. d. Sieg.
Erlenmeyer, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bendorf.
Evels, Dr., in Wissen a. d. Sieg.
Feld, Dr. med., Arzt in Neuwied.
Felthaus, Steuercontroleur in Wetzlar.
Fischbach, Kaufmann in Herdorf.
v. Frantzius, Dr. med. in Münster a. St.
Gerhardt, Grubenbesitzer in Tönnisstein.
Gerlach, Bergmeister in Hamm a. d. Sieg.
Goerres, Apotheker in Zell.
Goetz, Rector in Neuwied.
Greve, Kreisrichter in Neuwied.
Haas, Gustav, Gewerke in Wetzlar.
Handtmann, Ober-Postdirector in Coblenz.
Hartmann, Apotheker in Ehrenbreitstein.
Heinrich, Verwalter auf Grube St. Marienberg bei Unkel.
Herpell, Gustav, Apotheker in St. Goar.
Herr, Ad., Dr., Arzt in Wetzlar.
Heusner, Dr., Kreisphysikus in Boppard.
Hiepe, W., Apotheker in Wetzlar.
Höstermann, Dr. med., Arzt in Andernach.
Hoffinger, Otto, Bergingenieur, Grube Silbersand bei Mayen.
Hollenhorst, Fürstl. Bergrath in Braunfels.
Hörder, Apotheker in Waldbreitbach.
Jaeger, F. jun., Hütten-Director zu Wissen.
Jentsch, Consistorial-Secretär in Coblenz.
Johanny, Ewald, Gutsbesitzer in Leudesdorf bei Neuwied.
Jung, Fr. Wilh., Hüttenverwalter in Heinrichshütte bei Hamm a. d. Sieg.
Jung, Gustav, Spinnereibesitzer in Kirchen.
Junker, Reg.-Baurath in Coblenz.
Kamp, Hauptmann in Wetzlar.
Kiefer, Pastor in Hamm a. d. Sieg.
Kinzenbach, Carl, Bergverwalter in Wetzlar.
Kirchgässer, F. C., Dr., Arzt in Coblenz.
Knab, Ferd. Ed., Kaufmann in Hamm a. d. Sieg.
Knod, Conrector in Trarbach.
Krämer, H., Apotheker in Kirchen.
Krieger, C., Kaufmann in Coblenz.
Kröber, Oscar, Ingenieur auf Saynerhütte bei Neuwied.
Krumfuss-Remy, Hüttenbesitzer in Rasselstein bei Neuwied.

Landau, Heinr., Trass- und Mühlsteingrubenbesitzer in Coblenz.
Liebering, Berggeschworner in Coblenz.
Lossen, Wilh., Concordiahütte bei Bendorf.
Ludovici, Herm., Fabrikbesitzer in Niederbieber bei Neuwied.
v. Marées, Kammerpräsident in Coblenz.
Mayer, Eduard, Forstinspector in Coblenz.
Mehliss, E., Apotheker in Linz a. Rh.
Melsbach, G. H., in Neuwied.
Melsheimer, Oberförster in Linz.
Mertens, Friedr., Oeconom in Wissen.
Milner, Ernst, Dr., Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Mischke, Hütteninspector a. D. in Rasselstein.
Moll, C., Dr., Arzt, Kreisphysikus in Coblenz.
Neinhaus, Conrector in Neuwied.
Neitzert, Herb., Kaufmann in Neuwied.
Nettsträter, Apotheker in Cochem.
Nobiling, Dr., Geh. Reg.-Rath u. Strombaudirector in Coblenz.
Nöh, W., Grubenverwalter in Wetzlar.
Olligschläger, Bergmeister in Betzdorf.
Petry, L. H., Wiesenbaumeister in Neuwied.
Petry, Dr., Badearzt der Kaltwasseranstalt in Laubach.
Pfeiffer, A., Apotheker in Trarbach.
Polstorf, Apotheker in Kreuznach.
von Pommer-Esche, wirkl. Geh.-Rath Exc., Oberpräsident der Rheinprovinz in Coblenz.
Prätorius, Carl, Dr., Districtsarzt in Alf a. d. Mosel.
Prieger, H., Dr. in Kreuznach.
Prion, Jos., Grubenbeamter in Waldbreitbach bei Hönningen.
Raffauf, Gutsbesitzer in Wolken bei Coblenz.
Remy, Alb., in Rasselstein bei Neuwied.
Remy, Herm., in Alf a. d. Mosel.
Remy, Moritz, Hüttenbesitzer in Bendorf.
Remy, Otto, Hüttenbesitzer in Neuwied.
Rhodius, Eng., Fabrikant in Linz.
Rhodius, G., in Linz.
Riemann, A. W., Bergmeister in Wetzlar.
Ritter, Ferd., Pulvermühle bei Hamm a. d. Sieg.
Ritter, Heinr. in Hergetsau.
Roeder, Johannes, Rendant des Knappschaftsvereins in Wetzlar.
Rüttger, Gymnasiallehrer in Wetzlar.
Schaefer, Phil., Grubenrepräsentant in Wetzlar.
Schaum, Adolph, Grubenverwalter in Wetzlar.
Schleifenbaum, W., Grubenbesitzer in Kirchen a. d. Sieg.
Schlickum, J., Apotheker in Winningen.
Schmidt, J., Bergmeister in Betzdorf.

Schnoedt, Salinendirector in Saline Münster bei Krenznach.
Schütz, Königl. Oberförster in Coblenz.
Schwarz, Bürgermeister in Hamm a. d. Sieg.
Schwarze, C., Grubendirector in Remagen.
zu Solms-Laubach, Graf Reinh., Generalmajor a. D. in Braunfels.
Somborn, Carl, Kaufmann in Boppard.
von Spillner, Generalmajor a. D., in Coblenz.
Staud, F., Apotheker in Ahrweiler.
Stein, Th., Hüttenbesitzer in Kirchen.
Stemper, Heinr., Ober-Steiger auf Grube Friedrich zu Wissen a. d. Sieg.
Stephan, Ober-Kammerrath in Braunfels.
Susewind, Ferd., Hüttenbesitzer in Linz.
Susewind, E., Fabrikant in Sayn.
Terlinden, Seminarlehrer in Neuwied.
Tillmann, Justizrath in Neuwied.
Traut, Königl. Kreissecretär in Altenkirchen.
Trautwein, Dr., Sanitätsr., Bade- u. Brunnen-Arzt in Kreuznach.
Velten, Wilh., Dr. philos. in Neuwied.
Verein für Naturkunde, Garten- und Obstbau in Neuwied.
Vietor, Bergmeister in Neuwied.
Wagner, O., Ingenieur in Cochem a. d. Mosel.
Waldschmidt, Posthalter in Wetzlar.
Wandesleben, Fr., in Stromberger-Hütte bei Bingerbrück.
Weber, Heinr., Oekonom in Roth.
aus'm Weerth, Julius, in Boppard.
Wehn, Friedensgerichtsschreiber in Lützerath.
Weinkauf, H. C., in Kreuznach.
v. Weise, Major a. D. in Unkel.
Weyden, Vitus, Thierarzt I. Cl. in Neuwied.
Wirtgen, Dr. phil., Lehrer in Coblenz.
Wolf, Theodor, S. J. in Kloster Laach.
Wurzer, Dr., Arzt in Hammerstein.
Zeiler, Regierungsrath in Coblenz.
Zwick, Lehrer an der Gewerbeschule in Coblenz.

C. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Königliche Regierung zu Düsseldorf.
Abrahams, Banquier in Cleve.
van Ackeren, Dr. med. in Cleve.
Arnoldi, Fr., Dr., Arzt in Wermelskirchen.
Arntz, Ed., Dr., in Cleve.

Arntz, W., Dr., Arzt in Cleve.
Arntz, W., Gasthofbesitzer in Cleve.
Augustin, E. W., Apotheker in Remscheidt.
Augustini, Baumeister in Elberfeld.
Baedeker, Jul., Buchhändler in Essen a. d. Ruhr.
De Bary, Heinr., Kaufmann in Barmen.
De Bary, Wilh., Kaufmann in Barmen.
Beck, Phil., Lehrer an der höhern Töchterschule in Elberfeld
Becker, G., Apotheker in Hüls bei Crefeld.
Bellingrodt, Apotheker in Oberhausen.
Besenbruch, Carl Theod., in Elberfeld.
Bilger, Ed., Rentmeister in Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Blank, P., Apotheker in Elberfeld.
Böcker, Rob., Commerzienrath in Remscheidt.
Böcker, Albert, Kaufmann in Remscheidt.
Böddinghaus, Heinr., in Elberfeld.
Bohnstädt, Rechtsanwalt in Essen a. d. Ruhr.
Boismard, Jos., Rentner in Steele a. d. Ruhr.
Bölling, Aug., Kaufmann in Barmen.
von Born, Ernst, Kaufmann in Essen.
von Born, Theod., in Essen.
von Born, Wilh., Kaufmann in Essen.
Brabender, Apotheker in Cleve.
Brandhoff, Ober-Betriebsinspector der berg.-märk. Eisenbahn in Elberfeld.
Brans, Carl, Director in Oberhausen.
Braselmann, J. E., Lehrer in Düsseldorf.
Braselmann, Aug. Nap., in Beyenburg bei Lennep.
Brockmann, J., Gymnasiallehrer in Cleve.
Broecking, Ed., Kaufmann in Elberfeld.
Brögelmann, M., in Düsseldorf.
vom Bruck, Emil, Commerzienrath in Crefeld.
Bruns, F. Joachim, Gewerke in Werden.
Bruns, Wilh., Rector in Dabringhausen.
v. Carnap, P., in Elberfeld.
Chrzesinski, Pfarrer in Cleve.
Clement, Fabrikbesitzer in Barmen (Poststrasse 4).
Closset, Dr., pract. Arzt in Langenberg.
Colsmann, Otto, in Barmen.
Colsmann, W. Sohn, in Langenberg.
Confeld von Felbert in Crefeld.
Cornelius, Lehrer an der Realschule in Elberfeld.
Croenert, Rentner in Cleve.
Curtius, Fr., in Duisburg.
Custodis, Jos., Hofbaumeister in Düsseldorf.

Czech, Carl, Dr., Oberlehrer in Düsseldorf.
Dahl, Wern. jun., Kaufmann in Barmen.
Danko, Geheim. Regierungsrath und General-Director der berg.-märk. Eisenbahn in Elberfeld.
Deicke, H., Dr., Oberlehrer in Mülheim a. d. Ruhr.
Deimel, Friedr., in Crefeld.
Deus, F. D., Lehrer in Essenberg bei Homberg am Rhein.
Döring, Dr., Sanitätsrath in Düsseldorf.
v. Eicken, H. W., Hüttenbesitzer in Mülheim a. d. Ruhr.
Eisenlohr, H., Kaufmann in Barmen.
Elfes, C., Kaufmann in Uerdingen.
Ellenberger, Herm., Kaufmann in Elberfeld.
v. Eynern, Friedr., in Barmen.
v. Eynern, W., Kaufmann in Barmen.
Feldmann, Dr. med. und Kreisphysikus in Elberfeld.
Feldmann, W. A., Bergmeister a. D., in Essen.
Finking, H., Kaufmann in Barmen.
Fischer, F. W., Gymnasial-Oberlehrer in Kempen.
Fischer, Jul., Director in Essen.
Forster, Theod., Chemiker in Oberhausen.
Fuhlrott, Dr., Prof., Oberlehrer an der Realschule zu Elberfeld.
Fuhrmann, J. H., Kaufmann in Viersen.
Gauhe, Jul., in Barmen.
Göring, Kaufmann in Düsseldorf.
Greef, Carl, in Barmen.
Greef, Edward, Kaufmann in Barmen.
Greef-Bredt, P., Kaufmann in Barmen.
Grevel, Apotheker in Steele.
Grillo, Wilh., Fabrikbesitzer in Oberhausen.
Grothe, Gustav, Kaufmann in Barmen.
de Gruyter, Albert, in Ruhrort.
Guntermann, J. H., Mechanikus in Düsseldorf.
Haarmann, Jul., Mühlenbesitzer in Düsseldorf.
Hache, Bürgermeister in Essen.
von Hagens, Landgerichtsrath in Cleve.
Hammacher, Friedr., Dr. jur. in Essen.
Haniel, H., Commerzienrath, Grubenbesitzer in Ruhrort.
Hasselkus, C. W., Kaufmann in Düsseldorf.
Hasselkus, Theod., in Düsseldorf.
Hasskarl, C., Dr., in Cleve.
Hausmann, E., Bergmeister in Essen.
von der Heiden, Carl, Dr. med. in Essen.
Heintzmann, Eduard, Kreisrichter in Essen.
van der Herberg, Heinr., in Crefeld.
Herrenkohl, F. G., Apotheker in Cleve.

Herschens, Dr. med., Arzt in Oberhausen.
Heuse, Baurath in Elberfeld.
Hickethier, G. A., Lehrer an der Realschule zu Barmen.
Hilger, E., Hüttenbesitzer in Essen.
Hilgers, Dr., Apotheker in Wevelinghoven.
Hillebrecht, Gartenarchitekt in Düsseldorf.
Hink, Wasserbauaufseher in Duisburg.
Hoette, C. Rud., Sekretair in Elberfeld.
Honigmann, E., Bergwerksdirector in Essen.
Hueck, Herm., Kaufmann in Düsseldorf.
Huyssen, Louis, in Essen.
Ibach, Richard, Pianoforte- und Orgelfabrikant in Barmen.
Jäger, Carl, in Unterbarmen.
Jäger, O., Kaufmann in Barmen.
Jeghers, E., Director in Ruhrort.
Jonghaus, Kaufmann in Langenberg.
Junck, Advokat-Anwalt in Cleve.
Kaiser, Gust., Gymnasiallehrer in Düsseldorf.
Kalker, Apotheker in Willich bei Crefeld.
Kamp, Director der Seidentrockenanstalt in Elberfeld.
Karthaus, C., Commerzienrath in Barmen.
Keller, J. P., in Elberfeld.
Kesten, Fr., Civilingenieur in Düsseldorf.
Klingholz, Jul., in Ruhrort.
Knaudt, Hüttenbesitzer in Essen.
Knorsch, Advocat in Düsseldorf.
Kobbé, Friedr., in Crefeld.
Koenig, A., Justizrath in Cleve.
Koenig, W., Bürgermeister in Cleve.
Köttgen, Jul., in Langenberg.
Kreitz, Gerhard, in Crefeld.
Krumme, Dr., Director der Gewerbeschule in Remscheidt.
Krummel, Bergmeister in Werden.
von Kühlwetter, Regierungspräsident in Düsseldorf.
Kühtze, Dr., Apotheker in Crefeld.
Kuntze, Ingenieur in Oberhausen.
Lamers, Kaufmann in Düsseldorf.
Latz, L., Banquier in Cleve.
Lenssen, Ernst, Chemiker in Rheydt.
Leonhard, Dr., Sanitätsrath in Mülheim a. d. Ruhr.
Leysner, Landrath in Crefeld.
Licht, Notar in Cleve.
Liesegang, Paul, Photograph und Redacteur des phot. Archivs in Elberfeld.
Liman, Apotheker in Wesel.

Limburg, Telegraph.-Inspector in Oberhausen.
Lind, Bergwerksdirector in Essen.
van Lipp, Fabrikant in Cleve.
Lischke, K. E., Geh. Regierungsrath und Oberbürgermeister in Elberfeld.
Löbbecke, Apotheker in Duisburg.
Lörbrooks, Kreisger.-Rath in Essen.
van Look, Gastwirth in Cleve.
Lorsbach, Geheimer Bergrath in Essen.
Lose, L., Director der Seidencondition in Crefeld.
Martins, Rud., Landgerichtsrath in Elberfeld.
May, A., Kaufmann in München-Gladbach.
Maywald, W., Gastwirth in Cleve.
Mehler, Peter, in Solingen.
Meier, Hüttenbesitzer in Essen.
Meigen, Gymnasiallehrer in Wesel.
Meisenburg, Dr., Arzt in Elberfeld.
Melbeck, Landrath in Solingen.
Mellinghoff, F. W., Apotheker in Mülheim a. d. Ruhr.
Mengel, Carl, Kaufmann in Barmen.
Menzel, Rob., Berggeschworner a. D., in Essen.
Molineus, Eduard, Commerzienrath in Barmen.
Molineus, Friedrich, in Barmen.
Morian, D., Gutsbesitzer in Neumühl bei Oberhausen.
Morsbach, Berggeschworner in Essen.
von der Mühlen, H. A., Kaufmann in Elberfeld.
Müller, H., Apotheker in Düsseldorf.
Müller sen., Friedr., Kaufmann in Hückeswagen.
Mulvany, William, Grubenrepräsentant in Düsseldorf.
Mulvany, Th. J., Bergwerksdirector in Düsseldorf.
Mund, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Duisburg.
Nedelmann, E., Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Neuhaus, Carl, in Crefeld.
Neumann, Carl, Lehrer an der Realschule in Barmen.
Neunerdt, H., Apotheker in Mettmann.
Neustein, Wilh., Gutsbesitzer in Schuir bei Werden.
Niemann, Fr. L., in Horst bei Steele a. d. Ruhr.
Niemann jun., in Horst bei Steele a. d. Ruhr.
Nobiling, Theodor, Dr., Dirigent der chem. Fabrik Rhenania in Oberhausen.
Nolten, H., Bergreferendar in Oberhausen.
Paltzow, Apotheker in Solingen.
Peill, Gust., Kaufmann in Elberfeld.
Peterson, Gust., Gutsbesitzer in Lennep.

Plange, Geh. Reg.-Rath u. Betriebsdirector der berg.-märk. Eisenbahn, in Elberfeld.
Pliester sen., H., Lehrer in Homberg bei Ruhrort.
Poensgen, Albert, in Düsseldorf.
Prinzen, W., Fabrikbesitzer in München-Gladbach.
Probst, H., Gymnasial-Director in Essen.
Rasquinet, Gruben-Director in Essen.
v. Rath, H., Präsident des landwirthschaftlichen Vereins, in Lauersfort bei Crefeld.
Riedel, C. G. Apotheker in Rheydt.
Ritz, Apotheker in Wesel.
de Rossi, Gustav, in Gräfrath.
Rubach, Wilh., Dr., Chemiker in Fischeln bei Crefeld.
Rubens, Gustav, Kaufmann in Kronenberg.
Ruer, H., Apotheker in Düsseldorf.
Sachs, C., Director des Zinkwalzwerks in Oberhausen.
Schaefer, Notar in Cleve.
Scharpenberg, Fabrikbesitzer in Nierendorf bei Langenberg.
Scheidt, Ernst, Fabrikant in Kettwig.
Scherenberg, Fr., Rentmeister in Steele a. d. Ruhr.
Schimmelbusch, Hüttendirector im Hochdahl bei Erkrath.
Schmeckebier, Dr., Oberlehrer an d. Realschule in Elberfeld.
Schmidt, Ludw., Kaufmann in Barmen.
Schmidt, Emanuel, Kaufmann in Elberfeld.
Schmidt, Friedr. in Barmen.
Schmidt, Joh., Kaufmann in Elberfeld.
Schmidt, J. Daniel, Kaufmann in Barmen.
Schmidt, Joh. Dan. II., Kaufmann in Barmen.
Schmidt, P. L., Kaufmann in Barmen.
Schmidt, Julius, Grubendirector in Bergeborbeck.
Schmidt, Franz jun., in Essen,
Schneider, J., Dr.. Gymnasial-Oberlehrer in Düsseldorf.
Schöller, sen., Ferd., Fabrikant in Elberfeld.
Schrader, Bergmeister in Essen a. d. Ruhr.
Schrey, Lehrer an der Realschule in Solingen.
Schultze, Dr., Arzt in Ruhrort.
Schulz, C., Hüttenbesitzer in Essen.
Schülke, Stadtbaumeister in Essen.
ter Schüren, Gustav, in Crefeld.
Schürenberg, Bauunternehmer u. Gewerke in Essen.
Schürmann, Dr., Gymnasialdirector in Kempen.
Siebel, C., Kaufmann in Barmen.
Siebel, J., Kaufmann in Barmen.
Simons, N., Bergwerksbesitzer in Düsseldorf.
Simons, Moritz, Commerzienrath in Elberfeld.

Simons, Walter, Kaufmann in Elberfeld.
Simons, Louis, Kaufmann in Elberfeld.
von Sparre, Bergrath in Oberhausen.
Stein, F., Fabrikbesitzer in Rheydt.
Steingröver, A., Grubendirector in Essen.
Stollwerck, Lehrer in Uerdingen.
Stöcker, Ed., Schloss Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Strohn, W. E., Fabrikant in Düsseldorf.
Thiele, Dr., Director der Realschule in Barmen.
Tillmanns, Heinr., Dr., in Crefeld.
Tölle, L. E., Kaufmann in Barmen.
Urner, Herm., Dr., Arzt in Elberfeld.
Volkmar, Christian, Bergwerksbesitzer in Werden a. d. Ruhr.
Völler, David, in Elberfeld.
Vorster, C., in Mülheim an der Ruhr.
Voss, Dr., Arzt in Düsseldorf.
Waldthausen, F. W., in Essen.
Waldthausen, J., in Essen.
Werner, H. W., Regierungssecretär in Düsseldorf.
Werth, Joh. Wilh., Kaufmann in Barmen.
Wesenfeld, C. L., Kaufmann, Fabrikbesitzer in Barmen.
Westhoff, C. F., Fabrikant in Düsseldorf.
Wetter, Apother in Düsseldorf.
Wiesthoff, F., Glasfabrikant in Steele.
Winnertz, Handelsg.-Präsident in Crefeld.
Wolde, A., Garteninspector in Cleve.
Wolf, Friedr., Commerzienrath in M.-Gladbach.
Wolff, Carl, in Elberfeld.
Wolff, Ed., Kaufmann in Elberfeld.
Wulff, Jos., Berginspector zu Gastendonk bei Aldenkerk.
Zehme, Director der Gewerbeschule in Barmen.

D. Regierungsbezirk Aachen.

d'Alquen, Carl, in Mechernich.
Banning, Apotheker in Düren.
von Bardeleben, Regierungspräsident in Aachen.
Baur, Bergmeister in Eschweiler-Pumpe.
Becker, Fr. Math., Rentner in Eschweiler.
Beil, Regierungsrath in Aachen.
Beissel, Ignaz, in Aachen.
Beling, Bernh., Fabrikbesitzer in Hellenthal Kr. Schleiden.
Bilharz, Bergingenieur in Altenberg bei Herbesthal.
Bögehold, Bergeleve in Höngen bei Aachen.

Bölling, Justizrath in Burtscheid.
Braun, M., Bergwerksdirector in Altenberg bei Herbesthal.
Budde, General-Director auf Rothe Erde bei Aachen.
Classen, Alex., Dr. in Aachen.
Classen, Peter, Lehrer in Altenberg.
Cohnen, C., Grubendirector in Bardenberg bei Aachen.
Contzen, Joh., Oberbürgermeister in Aachen.
Cremer, B., Pfarrer in Echtz bei Langerwehe (Düren).
Dahmen, C., Bürgermeister in Aachen.
Debey, Dr., Arzt in Aachen.
Dedeck, Dr. med., Kreisphysikus in Aachen.
Dittmar, Ewald, Ingenieur in Eschweiler.
Eichhoff, Oberförster in Hambach bei Jülich.
Fetis, Alph., Betriebsdirector in Stolberg bei Aachen.
Flade, A. Grubeninspector in Diepenlinchen bei Stolberg.
Förster, A., Dr., Prof. in Aachen.
Fuhse, Wilhelm, Fabrikbesitzer in Eschweiler.
Georgi, C. H., Buchdruckereibesitzer in Aachen.
Gülcher, Edwin, Gutsbesitzer in Asthenet bei Eupen.
van Gülpen, Ernst jun., Kaufmann in Aachen.
Haber, Bergreferendar in Eschweiler-Pumpe.
Hahn, Dr., Arzt in Aachen.
Hahn, Wilh., Dr., in Alsdorf bei Aachen.
von Halfern, F., in Burtscheid.
Hartwig, Ferd., Ober-Steiger in Altenberg.
Hasenclever, Dr., Generaldirect. d. Gesellsch. Rhenania in Aachen.
Hasenclever, Robert, Betriebsdirector in Stolberg.
Hasslacher, Landrath und Polizei-Director a. D. in Aachen.
Heimbach, Laur., Apotheker in Eschweiler.
Herwig, Dr., Docent am Polytechnicum in Aachen.
Honigmann Ed., Bergmeister a. D. in Aachen.
Honigmann, L., Bergmeister a. D. in Höngen bei Aachen.
Honigmann, Fritz, Bergingenieur in Aachen.
Hupertz, Friedr. Wilh., Bergmeister a. D., in Mechernich.
Jancke, C., Stadtgärtner in Aachen.
Johag, Johann, Oeconom in Röhe bei Eschweiler.
Kaltenbach, J. H., Lehrer in Aachen.
Kesselkaul, Rob., Kaufmann in Aachen.
Klocke, Dr., Lehrer an der Bürgerschule in Düren.
Körting, Apotheker in Stolberg bei Aachen.
Kortum, W. Th., Dr., Arzt in Stolberg.
Kraus, Obersteiger in Moresnet.
Kreuser, Carl, Bergingenieur in Mechernich.
Lamberts, Abrah., Director der Aachen-Maestrichter-Eisenbahngesellschaft in Burtscheid.

Landsberg, E., Generaldirector in Aachen.
Landolt, Prof. am Polytechnicum in Aachen.
Laspeyres, H., Dr., ord. Lehrer am Polytechnicum in Aachen.
Lexis, Ernst, Dr., Arzt in Eschweiler.
Lieck, Dr., Lehrer an der Realschule in Aachen.
Lochner, Joh. Friedr., Tuchfabrikant in Aachen.
Ludwig, Bergassessor auf Eschweiler-Pumpe bei Eschweiler.
Mathée-Hoesch, Alex., Bergwerksbesitzer in Aachen.
Mayer, Georg, Dr. med. in Aachen.
Meffert, P., Berginspector in Stolberg.
Menge, Gymnasiallehrer in Aachen.
Meyer, Ad., Kaufmann in Eupen.
Molly, Dr. med., Arzt in Moresnet.
Monheim, V., Apotheker in Aachen.
Müller, Jos., Dr., Ober-Lehrer in Aachen.
Neukirch, Dr. med., Arzt in Mechernich bei Commern.
Niederheitmann, Friedr., Tuchfabrikant in Aachen.
Pauls, J., Apotheker in Cornelimünster bei Aachen.
Petersen, Carl. Hüttendirector auf Pümpchen bei Eschweiler.
Pick, Richard, Landgerichts-Referendar aus Eschweiler bei Aachen.
Pierath, Ed., Bergwerksbesitzer in Roggendorf bei Gemünd.
Portz, Dr., Arzt in Aachen.
Praetorius, Apotheker in Aachen.
v. Prange, Rob., Bürgermeister in Aachen.
Püngeler, P. J., Tuchfabrikant in Burtscheid.
Pützer, Jos., Direcor der Provinzial-Gewerbeschule in Aachen.
Rasche, W., Hüttendirector in Eschweiler.
Renvers, Dr., Oberlehrer in Aachen.
Reumont, Dr. med., Arzt in Aachen.
Roderburg, Dr. med., Arzt in Aachen.
Salm, Kammerpräsident in Aachen.
Schervier, Dr., Arzt in Aachen.
Schillings, Carl, Bürgermeister in Gürzenich.
Schillings-Englerth, Guts- u. Bergwerksbesitzer in Gürzenich bei Düren.
Schollmeyer, Carl, Bergassessor in Düren.
Schöller, C., in Düren.
Schöller, Richard, Bergwerksbesitzer in Düren.
Schümmer, Specialdirector in Klinkheide bei Aachen.
Schumacher, Dr. med., Arzt in Aachen.
Sieberger, Dr., Oberlehrer an der Realschule in Aachen.
Startz, A. G., Kaufmann in Aachen.
Statz, Advokat in Aachen.
Stephan, Dr. med., Sanitätsrath in Aachen.
Stribeck, Specialdirector in Kohlscheid.

Thelen, W. Jos., Hüttenmeister in Altenberg bei Herbesthal.
Trupel, Aug., Advocat-Anwalt in Aachen.
Velten, Herm., Dr. med., Arzt in Aachen.
Velten, Robert, Dr. med., Arzt in Aachen.
Venator, E., Ingenieur in Moresnet.
Voss, Bergrath in Düren.
Wagner, Bergrath in Aachen.
Wings, Dr., Apotheker in Aachen.
Wothly, Rentner in Aachen.
Wüllner, Dr., Professor am Polytechnicum in Aachen.
Zander, Peter, Dr., Arzt in Eschweiler.

E. Regierungsbezirk Trier.

Achenbach, Adolph, Ober-Bergrath in Saarbrücken.
Alff, Dr., Christ., Arzt in Trier.
Baentsch, Bergreferendar in Saarbrücken.
Becker, Oberschichtmeister in Duttweiler bei Saarbrücken.
Beel, Bergingenieur in Saarwellingen.
Berres, Joseph, Lohgerbereibesitzer in Trier.
Bettingen, Otto Joh. Pet., Advokat-Anwalt in Trier.
v. Beulwitz, Carl, Eisenhüttenbesitzer in Trier.
Bicking, Joh. Pet., Rentner in Saarburg.
Böcking, Eduard, Hüttenbesitzer auf Hallberger-Werk bei Saarbrücken.
Böcking, Rudolph, Hüttenbesitzer auf Hallberger-Werk bei Saarbrücken.
Bonnet, Alb., Director der Gasanstalt in Saarbrücken.
Bothe, Ferd., Dr., Director der Gewerbeschule in Saarbrücken.
Breuer, Ferd., Bergassessor auf Grube Heinitz bei Neunkirchen.
Buss, Oberbürgermeister a. D., Geh. Reg.-Rath in Trier.
Busse, F., Bergmeister a. D., auf Grube Merchweiler.
Cetto sen., Gutsbesitzer in St. Wendel.
Clotten, Steuerrath in Trier.
Dahlen, Rentner in Trier.
Dieck, Baurath in Saarbrücken.
Eilert, Fried., Bergwerksdirector in Duttweiler.
Fief, Ph., Hüttenbeamter in Neunkircher Eisenwerk b. Neunkirchen.
Föhrigen, Forstmeister in Trier.
Follenius, Bergrath in Saarbrücken.
Forstheim, Dr., Arzt in Illingen bei Saarbrücken.
Freudenberg, Max, Berginspector in Saarbrücken.
Fuchs, Heinr. Jos., Departements-Thierarzt in Trier.
Gerlinger, Heinr., Apotheker in Trier.

Giese, Regierungs-Baurath in Trier.
Goldenberg, F. Gymnasial-Oberlehrer in Saarbrücken.
Grebe, Bergverwalter in Beurich bei Saarburg.
Groppe, Berggeschworner in Trier.
Hahn, Julius, Chemiker in Trier.
Haldy, E., Kaufmann in Saarbrücken.
Hansen, Pfarrer in Ottweiler.
Heintz, A., Berggeschworner in Ensdorf bei Saarlouis.
Hilt, Berginspector in Louisenthal bei Saarbrücken.
Hoff, Geh. Reg.- und Baurath in Trier.
Jordan, Hermann, Dr., Arzt in Saarbrücken.
van der Kall, J., Grubendirector in Völklingen bei Saarbrücken.
Karcher, Ed., in Saarbrücken.
Karcher, Kammerpräsident in Trier.
Kiefer, A., Apotheker in Saarbrücken.
Kiefer, E., Ingenieur in Quinthütte bei Trier.
Kliver, Ober-Bergamts-Markscheider in Saarbrücken.
König, Apotheker in Morbach bei Bernkastel.
Kraemer, Ad., Geh. Comm.-R. u. Hüttenb. auf d. Quint b. Trier.
Kroeffges, Carl, Lehrer in Prüm.
Küchen, Handelskammerpräsident in Trier.
Lautz, Ludw., Banquier in Trier.
de Lassaulx, Oberförster in Trier.
Laymann, Dr., Reg.-Med.-Rath in Trier.
Lichtenberger, C., Oberbuchhalter a. D., in Trier.
Lietzmann, Lederfabrikant in Prüm.
Ludwig, Ph. T., Communal-Oberförster in Dusemund bei Bernkastel.
Lüttke, A., Bergrath a. D., in Saarbrücken.
Maass, königl. Berginspector in Saarlouis.
Mallmann, Oberförster in St. Wendel.
Mittweg, Justizrath, Advokat-Anwalt in Trier.
Möllinger, Buchhändler in Saarbrücken.
Molly, Assessor in Trier.
Müller, Bauconducteur in Prüm.
Nasse, R., Bergassessor in Louisenthal bei Saarbrücken.
Noeggerath, Albert, Berginspector, Grube Reden bei Neunkirchen.
Pabst, Fr., Gutsbesitzer in St. Johann-Saarbrücken.
Peters, Director in St. Johann-Saarbrücken.
Pfaehler, Bergrath in Sulzbach bei Saarbrücken.
Pfeiffer, E., Lehrer an der Gewerbeschule in Saarbrücken.
Quien, Friedr., Kaufmann in Saarbrücken.
Rautenstrauch, Valentin, Kaufmann in Trier.
Reuland, Apotheker in Schweich.
Rexroth, Ingenieur in Sulzbach bei Saarbrücken.

Richter, Max, Weingutsbesitzer in Mühlheim a. d. Mosel.
Riegel, C. L., Dr., Apotheker in St. Wendel.
Roechling, Carl, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Fritz, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Theod., Kaufmann in Saarbrücken.
Roemer, Dr., Lehrer an der Bergschule in Saarbrücken.
v. Roenne, Bergrath in Neunkirchen bei Saarbrücken.
Rosbach, H., Dr., Kreisphysikus, Arzt in Trier.
Roth, Berggeschworner in Saarbrücken.
Schaeffer, Carl, Apotheker in Trier.
Scherr, J., Sohn, Kaufmann und Mineralwasserfabrikant in Trier
Schlachter, Carl, Kaufmann in Saarbrücken.
Schmelzer, Kaufmann in Trier.
Schmidtborn, Robert, in Friedrichsthal bei Saarbrücken.
Schulz, Alexand., Bergassessor in Saarbrücken.
Sello, L., Geh. Bergrath a. D. in Saarbrücken.
Seyffarth, F. H., Baurath in Trier.
Simon, Michel, Banquier in Saarbrücken.
Steeg, Dr., Lehrer an der Real- und Gewerbeschule in Trier.
Strassburger, R., Apotheker in Saarlouis.
Stumm, Carl, Commerzienrath u. Eisenhüttenbesitzer in Neunkirchen
Tappermann, Oberförster in Hermeskeil.
Thies, Bergassessor in Saarbrücken.
Till, Carl, Fabrikant in Sulzbach bei Saarbrücken.
Tobias, Carl, Dr., Kreisphysikus in Saarlouis.
Triboulet, Apotheker in Waxweiler bei Prüm.
Viehoff, Director der höheren Bürgerschule in Trier.
Wagner, A., Glashüttenbesitzer in Saarbrücken.
Weber, Alb., Dr. med., Kreisphysikus in Daun.
Wilckens, Ludwig, Rendant a. D. in Trier.
Winter, H., Pharmaceut in Saarbrücken.
Zachariae, Aug., Bergingenieur in Bleialf.
Zimmermann, Notar in Manderscheid.
Zix, Heinr., Bergassessor in Saarbrücken.

F. Regierungsbezirk Minden.

Bansi, H., Kaufmann in Bielefeld.
Becker, Glashüttenbesitzer in Siebenstern bei Driburg.
Beckhaus, Superintendent in Höxter.
Biermann, A., in Bielefeld.
Bozi, Gust., Spinnerei Vorwärts bei Bielefeld.
Brandt, Gust., in Vlotho.
Brandt, Otto, Rentner in Vlotho.

von dem Busche-Münch, Freiherr, in Renkhausen b. Lübbecke.
Clostermeyr, Dr., Arzt in Neusalzwerk.
Damm, Dr., Kreisphysikus, Arzt in Salzkotten.
Delius, G., in Bielefeld.
Engelhardt, Dr., Arzt in Paderborn.
Gerlach, Dr., Kreisphysikus in Paderborn.
Gröne, Rendant in Vlotho.
Hammann, A., Apotheker in Heepen bei Bielefeld.
Hermann, Dr., Fabrikbesitzer in Rheme.
Jüngst, Oberlehrer in Bielefeld.
Kaselowsky, F., Commissions-Rath in Bielefeld.
Klein, Pastor in Bödeken bei Paderborn.
Langwieler, W., Ingenieur in Paderborn.
Lehmann, Dr., Arzt in Rheme.
Möller, Fr., auf dem Kupferhammer bei Bielefeld.
Nölle, Fr., Apotheker in Schlüsselburg.
v. Oeynhausen, Fr., in Grevenburg bei Steinheim.
Ohly, A., Apotheker in Lübbecke.
Ohm, Joh., Apotheker in Salzkotten.
Otto, Königl. Oekonomiecommissarius in Warburg.
Pieper, Dr., in Paderborn.
Pietsch, Königl. Bauinspector in Minden.
Richter, E., Seminar-Director in Paderborn.
Rinteln, Catastercontroleur in Lübbecke.
Schillings, Cornel., Gymnasiallehrer in Paderborn.
Sillies, Maschinenmeister in Paderborn.
Steinmeister, Aug., Fabrikant in Bünde.
Stohlmann, Dr., Arzt in Gütersloh.
Strauss, Dr., Kreisphysikus in Halle.
Veltmann, Apotheker in Driburg.
Volmer, Bauunternehmer in Paderborn.
Waldecker, A., Kaufmann in Bielefeld.

G. Regierungsbezirk Arnsberg.

Königliche Regierung in Arnsberg.
Adriani, Grubendirector der Zeche Hannibal bei Bochum.
Alberts, Berggeschworner a. D. und Grubendirector in Hörde.
Altenloh, Wilh., in Hagen.
Arens, Carl, Kaufmann in Arnsberg.
Asbeck, Carl, Commerzienrath in Hagen.
Baedeker, J., Buchhändler in Iserlohn.
Baedeker, Franz, Apotheker in Witten a. d. Ruhr.
Bardeleben, Dr., Director an der Gewerbeschule in Bochum.

Barth, Grubendirector in Gevelsberg.
von der Becke, Bergmeister a. D., in Bochum.
Beger, Dr., Gymnasiallehrer in Soest.
Bergenthal, Wilh., Hüttenbesitzer in Soest.
Berger, C., in Witten.
Berger jun., Carl, in Witten.
Bernau, Kreisrichter in Iserlohn.
Bitter, Dr., Arzt in Unna.
Blees, Bergassessor in Dortmund.
Bock, A., Oberförster in Siegen.
Bockhoiz, in Sprockhövel.
Böcking, Carl, Fabrikant in Hillenhütten bei Dahlbruch.
Böcking, E., Gewerke in Unterwilden bei Siegen.
Bölling, Bergrath in Dortmund.
Bohnstedt, Ober-Bergrath in Dortmund.
Bonzel, Bergwerksbesitzer in Olpe.
Borberg, Herm., Dr. med., in Herdecke a. d. Ruhr.
Borndrück, Herm., Kreiswundarzt in Ferndorf bei Siegen.
Börstinghaus, Jul., Grubenrepräsentant, Zeche Hannover bei Bochum.
Brabänder, Bergmeister a. D. in Bochum.
Brakelmann, Rentmeister in Wocklum bei Balve.
Brand, G., Fabrikant in Witten.
Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Dortmund.
Brinkmann, Rob., Kaufmann in Bochum.
Briskenstein, Grubendirector in Witten.
Brune, Salinenbesitzer in Höppe bei Werl.
Buddeberg, Dietrich, Dr., Lehrer in Lippstadt.
Buff, Berggeschworner in Brilon.
Busch, Bergreferendar und Grubendirector in Bochum.
Canaris, J., Berg- und Hüttendirector in Finnentrop.
Cappell, E., Bergreferendar in Dortmund.
Cauer, Dr., Gymnasial-Director in Hamm.
Christel, G., Apotheker in Lippstadt.
Cöls, Theodor, Amtmann in Wattenscheid bei Bochum.
Cosack, Fabrikbesitzer und Kaufmann in Hamm.
Crevecoeur, Apotheker in Siegen.
Crone, Alfr., Maschinen-Inspector in Hörde.
Dach, A., Grubendirector in Bochum.
Dahl, Wilh., Reallehrer in Lippstadt.
Dahlhaus, Civilingenieur in Wetter a. d. Ruhr.
Daub, Fr., Fabrikant in Siegen.
Daub, J., Markscheider in Siegen.
Denninghoff, Fr., Apotheker in Schwelm.
v. Derschau, L., Bergreferendar in Dortmund.

Deuss, A., Apotheker in Lüdenscheidt.
v. Devivere, K., Freiherr, Oberförster in Glindfeld bei Medebach.
Diderichs, Ober-Maschinenmeister der berg.-märk. Eisenbahn in Witten.
Dieckerhoff, Hüttendirector in Menden.
Dittmar, Wilh., Maschineninspector in Bochum.
Dohm, Appellations-Gerichts-Präsident in Hamm.
Drees, Dr., in Fredeburg.
Dresler, Heinr., Kaufmann in Siegen.
Dresler III., J. H., Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Siegen.
Dresler, Ad., Gruben- und Hüttenbesitzer in Siegen.
Drevermann, Dr., Chemiker in Hörde.
Drevermann, H. W., Fabrikbesitzer in Enneperstrasse.
v. Droste zu Padberg, Freiherr, Landrath in Brilon.
Ebbinghaus, E., in Massen bei Unna.
Ebbinghaus, E., Papierfabrikant in Letmathe.
Ehlert, Apotheker in Witten.
Elbers, C., in Hagen.
Emmerich, Ludw., Bergmeister in Arnsberg.
Endemann, Wilh., Kaufmann in Bochum.
Engelhardt, G., Grubendirector auf Königsgrube bei Bochum.
Erbsälzer-Colleg in Werl.
Engstfeld, E., Oberlehrer in Siegen.
Erdmann, Bergassessor a. D., in Witten.
Ernst, Director und Fabrikbesitzer in Hamm.
Essellen, Hofrath in Hamm.
Fechner, Fr. Wilh., Kaufmann in Dortmund.
Feldhaus, C., Apotheker in Altena.
Fischer, Heinr., Kaufmann in Lüdenscheidt.
Fix, Seminarlehrer in Soest.
Florschütz, Pastor in Iserlohn.
Flues, Kreischirurg in Hagen.
Focke, Bergmeister in Dortmund.
Frielingshaus, Gust., Bergexpectant in Herdecke a. d. Ruhr
Funke, Apotheker in Hagen.
Fuhrmann, C., Fabrikbesitzer in Hamm.
Fürth, G. Dr., Arzt in Bilstein bei Olpe.
Gabriel, F. Hüttenbesitzer in Eslohe.
Gabriel, W., Fabrikant und Gewerke in Soest.
Gallus, Bergrath in Witten.
Garschagen, H., Kaufmann in Hamm.
v. Gaugreben, Fritz, Freiherr, auf Assinghausen.
Gerlach, Berggeschworner in Olpe.
Gerson, Siegfr., Kaufmann in Hamm.
Gerstein, Ed., Dr. med. in Dortmund.

Giesler, Herm. Heinr., in Keppel bei Kreuzthal.
Ginsberg, A., Markscheider in Siegen.
Gläser, Jac., Bergwerksbesitzer in Siegen.
Gläser, Leonhard, Bergwerksbesitzer in Siegen.
Göbel, H., Dr. in Siegen.
Göbel, Franz, Gewerke in Meinhardt bei Siegen.
Göbel, Apotheker in Altenhunden.
Graff, Ad., Gewerke in Siegen.
Griebsch, J., Buchdruckereibesitzer in Hamm.
Grund, Salinendirector in Königsborn bei Unna.
Güthing, Tillm., in Eiserfeld.
Haege, Bauinspector in Arnsberg.
Härche, Rudolph, Techniker in Saalhausen bei Altenhunden.
Hambloch, Generaldirector in Lohe bei Kreuzthal.
Hambloch, Gruben- und Hüttenverwalter in Burgholdinghauser Hütte bei Crombach.
Hanekroth, Dr. med. in Siegen.
Harkort, P., in Scheda bei Wetter.
d'Hauterive, Apotheker in Arnsberg.
Heintzmann, Dr. jur., Bergwerksbesitzer in Bochum.
Heintzmann, Grubendirector in Bochum.
Heintzmann, E., Rechtsanwalt in Bochum.
Heintzmann, Justizrath in Hamm.
Hellmann, Dr., Kreisphysikus in Siegen.
Hentze, Carl, Kaufmann in Vörde.
Hengstenberg, Dr., Kreisphysikus in Bochum.
Herbertz, Heinr., Kaufmann in Langendreer.
Hermann, Dr., Gymnasiallehrer in Hamm.
Hesterberg, C., Kaufmann in Hagen.
Heutelbeck, Carl, Gewerke in Werdohl.
v. der Heyden-Rynsch, Otto, Landrath in Dortmund.
Hiby, Wilh., Grubendirector in Altendorf bei Kupferdreh.
Hilgenstock, Daniel, Obersteiger in Hörde.
Hobrecker, Kaufmann und Fabrikbesitzer in Hamm.
vom Hofe, Carl, Fabrikant in Lüdenscheidt.
Hokamp, W., Lehrer in Sassendorf.
v. Holzbrink, Staatsminister a. D., Reg.-Präsident in Arnsberg.
v. Holzbrink, Landrath in Habbel bei Plettenberg.
v. Holzbrink, Landrath in Altena.
v. Holzbrink, L., in Haus Rhode bei Brügge a. d. Volme.
v. Hövel, Fr., Freih., Rittergutsbesitzer in Herbeck bei Hagen
Humperdinck, Rechtsanwalt in Dortmund.
Hundt, Th., Bergmeister in Siegen.
Hunkemüller, Bergreferendar in Bochum.
Hüser, Joseph, Bergmeister a. D., in Brilon.

Hüser, H., Kaufmann in Hamm.
Hüttenhein, Carl, Lederfabrikant in Hilchenbach.
Hüttenhein, Fr., Dr., in Hilchenbach bei Siegen.
Hüttenhein, M., Lederfabrikant in Hilchenbach bei Siegen.
Hüttenhein, Wilh., Kaufmann in Grevenbrück bei Bilstein.
Huyssen, Robert, Kaufmann in Iserlohn.
Jehn, Dr., Sanitätsrath und Kreisphysikus in Hamm.
Jüngst, Carl, in Fickenhütte.
Jüttner, Ferd., Markscheider in Dortmund.
Kahlen, Herm., Bergassessor in Siegen.
Kaiser, C., Bergverwalter in Witten.
Kayser, Fr., Justizcommissar in Brilon.
Keller, Joh., Conrector in Schwelm.
Kersting, Dr. med., Arzt in Bochum.
Kessler, Dr., Lehrer in Iserlohn.
Klaas, Fr. Wilh., Chemiker in Hörde.
Klein, Berg- und Hüttenwerksbesitzer in Siegen.
Kleinsorgen, Geometer in Bochum.
Kliever, Markscheider in Siegen.
Klophaus, Wilh., Kaufmann in Schwelm.
Klostermann, Dr., Arzt in Bochum.
Klüppelberg, Apotheker in Hamm.
Kocher, J., Hüttendirector in Haspe bei Hagen.
Köcke, C., Verwalter in Siegen.
König, Reg.-Rath in Arnsberg.
König, Baumeister in Dortmund.
Köttgen, Rector an der höheren Bürgerschule in Schwelm.
Kohn, Fr., Dr. med. in Siegen.
Konermann, Grubenverwalter in Julianenhütte bei Allendorf.
Koppe, Prof. in Soest.
Korte, Carl, Kaufmann in Bochum.
Kortenbach, Apotheker in Burbach.
Kremer, Apotheker in Balve.
Kreutz, Adolph, Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Siegen.
Kuckes, Rector in Halver.
Kühtze, Apotheker in Gevelsberg.
Kuhlo, Rector in Hamm.
Küper, Geheimer Bergrath in Dortmund.
Lehrkind, G., Kaufmann in Haspe bei Hagen.
Lemmer, Dr., in Sprockhövel.
Lent, Dr., in Dortmund.
Lentze, F. Fr., Hüttenbesitzer in Arnsberg.
Ley, J. C., Kaufmann in Bochum.
Libeau, Apotheker in Hörde bei Dortmund.
Liebermeister, E., Dr., in Unna.

Liese, Dr., Kreisphysikus in Arnsberg.
v. Lilien, Egon, auf Haus Borg bei Werl.
Linhoff, Anton, Gewerke in Lippstadt.
List, Carl, Dr., in Hagen.
Löb, Gutsbesitzer in Caldenhof bei Hamm.
Lohage, A., Chemiker in Soolbad bei Unna.
Lohmann, Albert, in Witten.
Lohmann, Carl, Bergwerksbesitzer in Bommer bei Witten.
Lohmann, Fr. W., in Altenvörde bei Vörde.
Lohmann, Friedr., Fabrikant in Witten.
Lohmann, Ferd., Kaufmann in Vörde.
Lübke, Eisenbahnbauunternehmer in Hagen.
Luycken, C. Kreisgerichtsrath in Arnsberg.
Marenbach, Grubendirector in Siegen.
von der Marck, Rentner in Hamm.
von der Marck, Dr., in Hamm.
Marx, Markscheider in Siegen.
Mayer, Ed., Hauptmann und Domänenrath in Dortmund.
v. Mees, Reg.-Rath in Arnsberg.
Meinhard, Hr., Fabrikant in Siegen.
Meinhard, Otto, Fabrikant in Siegen.
Meininghaus, Ewald, Kaufmann in Dortmund.
Melchior, Justizrath in Dortmund.
Menzler, Berg- und Hüttendirector in Siegen.
Meyer-Bacharach, Kaufmann in Hamm.
Metzmacher, Carl, Landtagsabgeordneter in Dortmund.
Morsbach, Dr., Arzt in Dortmund.
Müllensiefen, G., Fabrikant in Crengeldanz bei Witten.
Müller, H., Dr., Reallehrer in Lippstadt.
Müller, Aug., Kaufmann in Dortmund.
Nolten, Apotheker in Barop bei Dortmund.
de Nys, Carl, Kaufmann in Bochum.
Oechelhäuser, H., Fabrikant in Siegen.
Offenberg, Berggeschworner in Dortmund.
Oppert, Kreisbaumeister in Iserlohn.
Overbeck, Jul., Kaufmann in Dortmund.
Overhoff, Apotheker in Iserlohn.
Overweg, Carl, Rittergutsbesitzer in Letmathe.
v. Pape, Egon, Freiherr, in Haus Loh bei Werl.
v. Pape, Louis, in Werl.
von Papen, Phil., Rittmeister in Werl.
Pieler, Oberlehrer in Arnsberg.
Pieper, H., Dr., Lehrer an der höheren Bürgerschule in Bochum.
Potthoff, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Schwelm.
Potthoff, W., Louisenhütte bei Lünen.

v. Rappard, Lieutnant, auf Zeche Margaretha bei Aplerbeck.
Rauschenbusch, Rechtsanwalt in Hamm.
Redicker, C., Fabrikbesitzer in Hamm.
Reidt, Dr., Lehrer am Gymnasium in Hamm.
Reinhard, Dr., Arzt in Bochum.
v. Renesse, Bergmeister in Dortmund.
Rentzing, Dr., Betriebsdirector in Stadtberge.
Riefenstahl, Bergreferendar und Director der Zeche Colonia in Langendreer bei Bochum.
Rocholl, Wilh., in Hamm.
Röder, O., Grubendirector in Dortmund.
Röder, Justizrath in Dortmund.
von Roehl, Major a. D. in Hamm.
Rollmann, Pastor in Vörde.
Rollmann, Kaufmann in Hamm.
Rosdücher, Cataster-Controleur in Hamm.
Rosenkranz, Grubenverwalter, Zeche Henriette bei Barop.
Roth, Wilh., Wiesenbaumeister in Dortmund.
Ruben, Arnold, in Siegen.
Ruetz, Carl, Hüttendirector in Dortmund.
Rüttgers, F. H., Kaufmann in Altenvörde.
Ruppel, Fr., Grubendirector in Bochum.
Sack, Grubendirector in Sprockhövel.
Sasse, Dr., Arzt in Dortmund.
Schenck, Mart., Dr., in Siegen.
Schillings, Cornel, Gymnasiallehrer in Arnsberg.
Schleifenbaum, H., Gewerke in Haardt bei Siegen.
Schlieper, Heinr., Kaufmann in Grüne bei Iserlohn.
Schlüter, Reinhold, Rechtsanwalt in Witten.
Schmid. A., Bergmeister in Sprockhövel.
Schmidt, Ferd., in Sprockhövel.
Schmidt, Fr., Baumeister in Haspe.
Schmidt, Julius, Dr., in Witten.
Schmidt, Ernst Wilh., Bergmeister in Müsen.
Schmidt, Bürgermeister in Hagen.
Schmidt III., Wilhelm, in Müsen.
Schmitz, C., Apotheker in Letmathe.
Schmitz, Appell.-Ger.-Rath in Hamm.
Schmöle, Aug., Kaufmann in Iserlohn.
Schmöle, Gustav, Fabrikant in Menden.
Schmöle, Rudolph, Fabrikant in Menden.
Schmöle, Th., Kaufmann in Iserlohn.
Schnabel, Dr., Director d. höh. Bürger- u. Realschule in Siegen.
Schneider, H. D. F., Hüttenbesitzer in Neunkirchen.
Schnelle, Caesar, Civilingenieur in Bochum.

Schönaich-Carolath, Prinz von, Berghauptmann in Dortmund.
Schran, Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Gleidorf bei Schmallenberg.
Schütte, Dr., Kreisphysikus in Iserlohn.
Schütz, Rector in Bochum.
Schulte, P. C., in Grevelsberg bei Schwelm.
Schultz, Dr., Bergassessor in Dortmund.
Schultz, Justizrath in Bochum.
Schultz, B., Grubendirector auf Zeche Dahlbusch bei Ritthausen bei Gelsenkirchen.
Schumacher, Fr., Bürgermeister in Hattingen.
Schunk, Dr., Arzt, Kreisphysikus in Brilon.
Schwartz, W. Apotheker in Sprockhövel.
Schwarz, Alex., Dr., Lehrer an d. höh. Bürgerschule in Siegen.
Seel, Grubendirector in Ramsbeck.
Spiess, R., Architekt in Siegen.
Sporleder. Grubendirector in Dortmund.
Stamm, Herm., in Vörde.
Staehler, Heinr., Berg- und Hüttentechniker in Müsen.
Steinseifen, Heinr., Gewerke in Eiserfeld bei Siegen.
Sternenberg, Rob., Kaufmann in Schwelm.
Stoll, Steuerempfänger in Hamm.
Stolzenberg, E., Grubendirector auf Zeche Centrum b. Bochum.
Stracke, Fr. Wilh., Postexpedient in Niederschelden b. Schelden.
Suberg, Kaufmann in Hamm.
Thomée, H., Kaufmann in Werdohl.
Thüssing, Rechtsanwalt in Dortmund.
Thummius, Carl, Apotheker in Lünen a. d. Lippe.
Tiemann, Bürgermeister in Hamm.
Tillmann, Eisenbahnbaumeister in Hamm.
Tilmann, Bergreferendar in Dortmund.
Trainer, C., Bergwerksdirector in Letmathe.
Trappen, Alfred, Ingenieur in Wetter a. d. Ruhr.
Trip, H., Apotheker in Camen.
Turck, W., Commerzienrath in Lüdenscheidt.
Turk, Jul., Kaufmann in Lüdenscheidt.
Uhlendorff, L. W., Kaufmann in Hamm.
Ulrich, Th., in Bredelar.
Ulmann, Sparkassenrendant und Lieutenant in Hamm.
Utsch, Dr., prakt. Arzt in Freudenberg.
v. Velsen, Grubendirector in Dortmund.
Verhoeff, Apotheker in Soest.
v. Viebahn, Baumeister u. Fabrikbesitzer in Sassendorf bei Soest.
v. Viebahn, Fr., Hüttenbesitzer auf Carlshütte bei Altenhunden.
Vielhaber, H. C., Apotheker in Bochum.

Vogel, Rudolph, Dr., in Siegen.
Voigt, W., Professor, Oberlehrer in Dortmund.
Volmer, E., Bergreferendar u. Grubendirector in Bochum.
Vorländer, Carl, Gewerke in Allenbach bei Hilchenbach.
Vorster, Lieutenant auf Mark bei Hamm.
Voswinkel, A., in Hagen.
Wagner, Ober-Bergrath in Dortmund.
Weddige, Amtmann in Bigge (Kr. Brilon).
Weiss, C., Bahnmeister in Hamm.
Welter, Ed., Apotheker in Iserlohn.
Wessel, Grubeninspector in Hattingen.
Westermann, Kreisbaumeister in Meschede.
Westermann, Bergreferendar auf Zeche Pluto bei Herne.
Westhoff, Pastor in Ergste bei Iserlohn.
Wewer, Vice-Präsident des Appellations-Gerichts in Hamm.
Weylandt, Bergreferendar in Siegen.
Wiesner, Geh. Bergrath in Dortmund.
Witte, verw. Frau Commerzienräthin, auf Heidhof bei Hamm.
Wrede, Jul., Apotheker in Siegen.
Wrede, Fr., Rentner in Hillenhütten.
Würzburger, Mor., Kaufmann in Bochum.
Würzburger, Phil., Kaufmann in Bochum.
Wuppermann, Ottilius, in Dortmund.
Wurmbach, Carl, in Siegen.
Wurmbach, Ernst, Verwalter in Dahlbruch bei Siegen.
Zerlang, Dr., Rector in Witten.
Zöllner, D., Catastercontroleur in Arnsberg.

H. Regierungsbezirk Münster.

Albers, Apotheker in Ibbenbühren.
Albers, Apotheker in Lengerich.
Arens, Dr. med., Medicinalrath, Stadt- u. Kreisphysikus in Münster.
Aulike, Apotheker in Münster.
Banning, Dr., Gymnasiallehrer in Burgsteinfurt.
Brockmann, General-Director zu Guanaxuato in Mexico (z. Z. in Münster).
Crespel, jun., Gutsbesitzer in Grone bei Ibbenbühren.
Cruse, A., Dr. med. in Münster.
von Droste-Hülshof, Ferd., Freiherr, in Münster.
Dudenhausen, Apotheker in Recklinghausen.
v. Duesberg, Staatsminister u. Oberpräsident in Münster, Excell.
Engelhardt, Bergrath in Ibbenbühren.
Engelsing, Apotheker in Altenberge.

Feldhaus, Apotheker in Münster.
von Foerster, Architekt in Münster.
Füsting, Dr. phil. in Münster.
Geissler, Dr., Generalarzt a. D. in Münster.
Göring, Geheimer Ober-Finanzrath und Provinzial-Steuerdirector in Münster.
Grisemann, K. E., Geheim. Regierungsrath in Münster.
Gropp, Amtmann in Boyenstein bei Beckum.
Hackebram, Apotheker in Dülmen.
Hackebram, Franz, Apotheker in Dülmen.
v. Heeremann, Freiherr, Regierungs-Assessor in Münster.
Heis, Ed., Dr., Prof. in Münster.
Hittorf, W. H., Dr., Prof. in Münster.
Hoffmann, Lehrer an der Realschule in Münster.
Homann, Apotheker in Nottuln.
Hosius, Dr., Prof. in Münster.
Karsch, Dr., Prof. in Münster.
Krauthausen, Apotheker in Münster.
Kysaeus, Oberlehrer in Burgsteinfurt.
Lagemann, Heinr., Kaufmann in Münster.
Lahm, Domcapitular in Münster.
Landois, Dr., Gymnasiallehrer in Münster.
v. Landsberg-Steinfurt, Freiherr, in Drensteinfurt.
Lorscheid, J., Dr., Lehrer an der Real- u. Gewerbeschule in Münster.
Mensing, Rechtsanwalt in Ibbenbühren.
Metz, Elias, Banquier in Münster.
Michaëlis, königl. Baurath in Münster.
Münch, Director der Real- und Gewerbeschule in Münster.
Nitschke, Dr., Professor in Münster.
Nübel, Dr., Sanitätsrath in Münster.
Ohm, Dr. med. in Münster.
Ohm, Apotheker in Drensteinfurt.
v. Olfers, F., Banquier in Münster.
Osthof, Commerzienrath in Münster.
Petersen, Jul., Commerzienrath in Münster.
Plagge, Dr. med. in Ibbenbühren.
Raabe, Betriebsführer der Bleierz-Zeche Perm in Ibbenbühren.
v. Raesfeld, Dr., Arzt in Dorsten.
Raters, A., Salinen-Inspector auf Saline Gottesgabe bei Rheine a. der Ems.
Richters, G., Apotheker in Coesfeld.
Rottmann, Fr., General-Agent in Münster.
Schmidt, A. F., Postdirector in Münster.
Speith, Apotheker in Oelde.

tahm, Taubstummenlehrer in Langenhorst bei Burgsteinfurt.
tegehaus, Dr. in Senden.
tieve, Fabrikant in Münster.
uffrian, Dr., Regierungs- und Schulrath in Münster.
osse, E., Apotheker in Buer.
uckenbold, Apotheker in Münster.
olmer, Engelb., Dr. med. in Oelde.
'eddige, Rechtsanwalt in Rheine.
'erlitz, Dr., Oberstabsarzt in Münster.
'iesmann, Dr., Sanitätsrath und Kreisphysikus in Dülmen.
'ilms, Dr., Medicinal-Assessor und Apotheker in Münster.
iegler, Kreisrichten in Ahaus.

In den übrigen Provinzen Preussens.

:önigl. Ober-Bergamt in Breslau.
önigl. Ober-Bergamt in Halle.
lthans, Bergrath in Schönebeck.
ltum, Dr. u. Prof. in Neustadt-Eberswalde.
Ammon, Bergassessor bei der Bergwerksadministration am Deister (Hannover).
scherson, Paul, Dr. in Berlin.
äumler, Ober-Bergrath in Breslau (Palmstrasse 26.)
ahrdt, A. H., Dr., Rector der höh. Bürgerschule in Münden (Hannover).
auer, Bergmeister in Borgloh bei Osnabrück.
on der Becke, G., in Wiesbaden.
ecker, Ewald, in Breslau (Albrechtsstrasse 14).
eel, L., Berginspector zu Saline Stetten bei Haigerloch in Hohenzollern.
Bennigsen-Förder, Major in Berlin.
ergemann, C., Dr., Prof. in Berlin (Königgrätzerstrasse 91).
ergschule in Clausthal.
ermann, Dr., Gymm.-Ober-Lehrer in Liegnitz.
eyrich, Dr., Professor in Berlin (auf dem Karlsbade 7. a).
ischof, Bergrath u. Salinendirector in Dürrenberg bei Merseburg.
ischof, C., Dr., Chemiker in Wiesbaden.
öckmann, W., Rentner in Berlin (Kronen-Strasse 58.)
öger, C., Dr., Generalstabsarzt in Berlin.
orggreve, Lehrer an der Forstakademie in Münden (Hannover).
d. Borne, Bergassessor a. D. in Berneuchen bei Wusterwitz (Neumark).
rassert, Bergrath in Osnabrück.
:udenberg, C. F., Fabrikbesitzer in Magdeburg.

Budge, Jul., Dr., Geh. Med.-Rath u. Professor in Greifswald.
v. Bunsen, Freiherr, G., Dr., in Berlin.
v. Carnall, Berghauptmann a. D. in Breslau.
Caspary, Dr., Professor in Königsberg.
Le Coullon, Eisenbahn-Maschinenmeister in Cassel.
Cuno, Bauinspector in Torgau.
Curtze, Gymnasial-Lehrer in Thorn.
Dost, Ingenieur-Hauptmann in Pillau (Reg. Königsberg).
v. Dücker, Bergassessor in Neurode in Schlesien.
Eck, H., Dr. philos. in Berlin (Lustgarten 6).
Everken, Staatsanwalt in Sagan.
Ewald, Dr., Mitglied d. Acad. d. Wissenschaften in Berlin.
Fahle, H., Gymnasial-Oberlehrer in Neustadt, West-Preussen.
Fasbender, Dr., Professor in Thorn.
Fleckser, Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Förstemann, Professor in Nordhausen.
Frank, Fritz, Bergwerksbesitzer in Nievern.
Garcke, Aug., Dr., Custos am Königl. Herbarium in Berlin.
Giebeler, Carl, Hüttenbesitzer auf Adolphshütte bei Dillenburg.
Giesler, Bergassessor in Dillenburg.
Goldfuss, Otto, Königl. Amtspächter zu Neu-Karmunkau bei Rosenberg in Oberschlesien.
von der Gröben, C., Graf, General der Cavallerie in Neudörfchen bei Marienwerder.
Grube, H., Gartendirector in Hohenzollern.
Gurlt, Ad., Dr., in Berlin (Louisenstrasse 56).
Le Hanne, Jacob, Bergassessor in Laurahütte bei Beuthen in Oberschlesien.
Hauchecorne, Bergrath u. Director der K. Bergakademie in Berlin.
Heberle, Carl, Bergwerksdirector von Grube Friedrichsseegen in Oberlahnstein.
Hering, Carl, Ingenieur in Breslau (Taschenstrasse 19).
Heusler, Fr., in Dillenburg.
von der Heyden-Rynsch, Herm., Ober-Bergrath in Berlin.
Huyssen, Dr., Berghauptmann in Halle a. d. Saale.
Jahncke, Real-Lehrer in Naumburg a. d. Saale.
Jung, W., Bergassessor in Hannover (Grosse Aegidienstrasse 22).
Kalle, Bergreferendar in Bieberich bei Wiesbaden.
Kemper, Rud., Dr., Apotheker in Osnabrück.
Kiefer, Kammerpräsident a. D. in Wiesbaden (Dotzheimerstrasse 2a)
Kiefer, Jul., Kaufmann in Offenbach a. Main.
v. Kistowsky, Intendantur-Rath in Posen.
Knauth, Oberförster in Planken bei Neuhaldensleben (Reg.-Bezirk Magdeburg).
Knipping, Lehrer an der Unterofficierschule in Potsdam.

Koch, Carl, Dr., in Frankfurt a. Main (Ober-Mainstrasse 3).
Koch, Lud., Grubenbesitzer in Dillenburg.
von Koenen, A., Dr., Privatdocent in Marburg.
Koerfer, Franz, Berg- und Hütteninspector in Hohenlohehütte bei Kattowitz.
Krabler, Dr. med., Assistenzarzt in Greifswald.
Kranz, Jul., Bauinspector in Berlin.
Kretschel, A., Hüttendirector in Osnabrück.
Krug v. Nidda, Ober-Berghauptmann und Ministerialdirector in Berlin.
Kubale, Dr., Apotheker in Klitschdorf bei Bunzlau in Schlesien.
Kunth, Albr., Dr. phil., in Berlin (Krausenstrasse Nr. 69).
Langen, Emil, Fabrikbesitzer in Salzgitter (Hannover).
Lasard, Ad., Dr. phil., Agent für Berg- und Hüttenwerke in Berlin (Blume's Hof 16).
Leisner, Lehrer in Waldenburg in Schlesien.
Leist, Fr., Bergrath in Eisleben.
Leunis, Joh., Professor am Johanneum in Hildesheim.
Lewald, Dr. med., Privatdocent in Breslau.
Lossen, C., Dr., in Berlin (Bergakad. Lustgarten 6).
Ludwig, Fritz, Dr., ord. Lehrer an der Luisenstädt. Gewerbeschule in Berlin (Luisenufer 3 B).
Maubach, Apotheker in Berlin (Potsdamerstrasse 107 a).
Meyer, Rud., Kunstgärtner in Potsdam.
von Möller, Oberpräsident in Cassel.
Mosler, Chr., Bergassessor in Diez in Nassau.
Münter, J., Professor in Greifswald.
Nickhorn, P., Rentner in Braubach a. Rh.
Regeniter, Rud., Ingenieur, Rübeland am Harz.
Rensch, Ferdinand, Rentner in Wiesbaden.
Richter, A., Gutsbesitzer in Schreitlacken bei Königsberg.
Richter, Paul, Dr. med. in Königsberg (in Preussen).
Robert, Dr. med., Professor in Wiesbaden.
v. Rohr, Bergrath in Halle a. d. Saale.
Romberg, Director der Gewerbeschule in Görlitz.
Römer, F., Dr., Geh. Bergrath und Professor in Breslau.
Rose, G., Dr., Professor, Geh. Reg.-Rath, Director des königl. Miner.-Museums in Berlin.
Roth, J., Dr., Professor in Berlin (Hafenplatz).
Scheck, H., Dr. philos. in Hofgeismar bei Cassel.
Scheuten, A., Rentner in Wiesbaden.
Schlönbach, Salineninspector in Salzgitter.
Schuchard, Dr., Director der chemischen Fabrik in Görlitz.
Schumann, Intendanturrath in Breslau.
Schwarze, Ober-Bergrath in Breslau.

Schweitzer, A., Lehrer in Ebstorf (Hannover).
v. Seebach, C., Dr., Professor in Göttingen.
Schwürz, L., Landwirthschaftslehrer in Breslau (Fränkelplatz 7).
Seligmann, Gustav, Rentner in Berlin (Markgrafenstrasse 100).
Serlo, Berghauptmann in Breslau.
Soechting, Dr. philos., in Berlin (Matthäi-Kirchstr. 15).
Thywissen, Herm., Bergreferendar in Berlin (Ober-Telegraphen-Direction)).
Vüllers, Berginspector zu Ruda in Oberschlesien.
Wachler, Rich., Hütteninspector d. Kgl. Eisengiesserei in Berlin.
Wedding, Dr., Bergrath in Berlin.
Weismüller, Hüttendirector in Berlin (Köthner-Strasse 43).
Weissgerber, H., Hüttendirector in Leopoldshütte, Haiger. Dillenburg.
Wiester, Rudolph, Berggeschworner zu Waldenburg (Schlesien).
Winkler, Intendanturrath in Berlin.
Wissmann, Rob., Oberförstercandidat in Bovenden bei Göttingen.
Wittenauer, Bergwersdir. in Georgs-Marienhütte bei Osnabrück.
Witting, Gust., Ingenieur und Director in Osnabrück,
Zaddach, Prof. in Königsberg.
Zintgraff, August in Dillenburg.
Zirkel, Ferd., Dr. u. Professor in Kiel.

K. Ausserhalb Preussens.

Abich, Staatsrath und Akademiker in Tiflis.
v. Asten, Hugo, Stud. philos. in Heidelberg (Augustinerstr. 13).
Baruch, Dr., Arzt in Rhoden (Waldeck).
Baur, C., Dr., Ingenieur in Stuttgart.
v. Behr, J., Baron, in Louvain.
Blas, C., Dr., Professor in Löwen.
Binkhorst van Binkhorst, Th., Jonkher, in Maestricht.
Böcking, G. A., Hüttenbesitzer in Abentheur bei Birkenfeld.
Bölsche, W., Dr. philos. in Braunschweig (Weberstr. 7).
Bosquet, Joh., Pharmaceut in Maestricht.
Brand, C. Dr., Dirigent der Chromfarbenfabrik in Alt-Orsova in der Oesterr. Militärgrenze.
v. Brandis, Grossh. Hess. Oberforstrath in Darmstadt.
Brauns, D., Dr. philos. in Braunschweig (Steinthor 3).
Buchenau, F., Dr., Lehrer an der Bürgerschule in Bremen.
van Calker, Friedrich, Dr. phil., in Tilburg (Nord-Brabant).
Coemans, Eugène, Professor und Abbé in Gent.
Castendyck, W., Director in Harzburg.
Dewalque, Prof. in Lüttich.

Dewalque, Prof. in Löwen.
Dörr, Lud., Apotheker in Oberstein.
Dörr, H. Apotheker in Idar.
Emmel, Rentner in Stuttgart.
Erlenmeyer, Dr., Prof. in München.
Fassbender, R., Lehrer in Maestricht.
Fromberg, Rentner in Arnheim.
Fuchs, Dr., Prof. in Heidelberg.
v. Gontscharoff, Alex., in Simbirsk in Russland.
Greve, Dr., Oberthierarzt in Oldenburg.
Grönland, Dr., Botaniker in Paris.
Grothe, Prof. in Delft (Holland).
Grotrian, H., Kammerrath in Braunschweig.
Gümbel, C. W., Königl. baier. Bergrath, Mitglied der Akademie in München.
Hartung, Georg, Dr., in Heidelberg.
Hildebrand, Fr., Dr., Prof. in Freiburg i. B.
Hofmann, Ottmar, Dr., prakt. Arzt in Marktsteft bei Würzburg.
Kawall, H., Pastor in Pussen in Kurland.
Kickx, Dr., Prof. in Gent.
v. Klippstein, Dr., Prof. in Giessen.
Krämer, F., Eisenhüttenbesitzer in St. Ingbert (Rheinbayern).
Krämer, H., Eisenhüttenbesitzer in St. Ingbert.
Kreusler, Dr., Geh. Hofrath in Arolsen.
Kunkell, Fr., Apotheker in Corbach.
van de Lier, Hendrik Hartogh Heys, in Delft.
Martens, Ed., Prof. der Botanik in Löwen.
Meyn, Gustav, Kaufmann in Buenos-Ayres.
Miller, Conrad, in Ravensburg in Würtemberg. (z. Z. in Bonn).
Moll, Peter Dan., Kaufmann in Hamburg.
v. Möller, Valerian, Prof. an der Bergakademie in St. Petersburg.
Müller, E., Apotheker a. D. in Bingen (Fruchtmarkt 506).
Nauck, Dr., Director in Riga.
Nevill, William, in London.
Nobel, Alfred, Ingenieur in Hamburg.
Oldham, Thomas, Prof. in Calcutta.
Ottmer, E. J., in Braunschweig (Braunsch. Höhe 27).)
Overbeck, A., Dr., in Lemgo.
Ploem, Dr. med., aus Java.
Preyer, Prof. in Jena.
Reinsch, Paul, Prof. in Zweibrücken.
Reiss, Dr. phil., in Mannheim.
van Rey, Wilh., Apotheker in Vaels bei Aachen (Holland).
Rörig, Carl, Dr. med., Brunnenarzt in Wildungen (Waldeck).
Rose, Dr., Chemiker in Heidelberg.

Ruchte, S., Dr., Lehrer an der k. Gewerbeschule in Neuburg a. d. Donau.
Schemmann, C. J., Kaufmann (Firma Schemmann und Schulte) in Hamburg.
Schmidt, Aug., Bolton in the Moors England.
Schöpping, C., Buchhändler in München.
Schultze, Ludw., Dr., in Gotha.
Speyer, Dr., Hofrath in Rhoden bei Arolsen (Waldeck).
Stein, W., Bergwerksbesitzer in Darmstadt.
Steinau, Dr., Apotheker in Zweibrücken.
v. Strombeck, Herzogl. Kammerrath in Braunschweig.
Tischbein, Oberforstmeister in Birkenfeld.
Tourneau, Kaufmann in Wien.
Ubaghs, Casimir, in Maestricht (rue du haut pont No. 26).
de Vaux in Lüttich (Rue des Augis 15).
de Verneuil, D., in Paris (rue de Varenne 76).
Vogelsang, Dr., Prof. in Delft.
Wagener, R., Oberförster in Langenholzhausen, Fürstenth. Lippe.
Wagner, H., Reudnitz bei Leipzig (Grenzgasse No. 31/84).
Ward, Henry, Prof. in Rochester in Neu-York.
Winnecke, August, Dr., in Karlsruhe.
Wohlwerth, M., Ingenieur-Directeur in Stiring bei Forbach (nächst Saarbrücken.
Zartmann, Ferd., Dr. und Director der Augenheilanstalt in Luxemburg.
Zeuschner, Prof. in Warschau.

Mitglieder, deren jetziger Aufenthalt unbekannt ist.

Bastert, Aug., Grubenbesitzer, früher in Giessen.
Burchartz, Apotheker, früher in Aachen.
von dem Busche, Freiherr, früher in Bochum.
v. Dücker, Oberförster, früher in Arnsberg.
George, Markscheider, früher in Oberhausen.
de Groote, Bauführer, früher in Siegen.
Heyne, Th., Bergwerksdirector, früher in Osnabrück.
Hennes, W., Kaufmann u. Bergverwalter, früher in Ründeroth.
Joly, Aug., Papierfabrikant, früher in Ratingen.
Klinkenberg, Aug., Hüttendirector, früher in Landsberg bei Ratingen.
Knoop, Ed., Dr., Apotheker, früher in Waldbröl.
Oesterlinck, Hüttenverwalter, früher zu Meggener Eisenwerk bei Altenhunden.

Petersmann, früher in Vörde bei Hagen.
v. Rykom, J. H., Bergwerksbesitzer, früher in Burgsteinfurt.
Schramm, Rud., Kaufmann, früher in London.
Schöller, F. W., Bergbeamter, früher in Rübeland.
Schmid, Louis, Bauaufseher, früher in Wetzlar.
Schübler, Reallehrer, früher in Bad Ems.
Simmersbach, Berg- und Hüttendirector, früher in Ilsenburg am Harz.
Spieker, Alb., Bergexpectant, früher in Bochum.
Welkner, C., Hüttendirector, früher in Wittmarschen bei Lingen (Hannover).
Wüster, Apotheker, früher in Bielefeld.

Am 1. Januar 1870 betrug:

Die Zahl der Ehrenmitglieder	22
Die Zahl der ordentlichen Mitglieder:	
im Regierungsbezirk Cöln	244
» » Coblenz	148
» » Düsseldorf	253
» » Aachen	109
» » Trier	106
» » Minden	39
» » Arnsberg	344
» » Münster	67
In den übrigen Provinzen Preussens	125
Ausserhalb Preussens	84
Aufenthalt unbekannt	22
	1563

Seit dem Januar 1870 sind dem Vereine beigetreten:

1. Düsing, Major a. D. in Münster.
2. Freund, Berginspector in Saarbrücken.
3. Temme, Berginspector auf Grube Friedrichthal bei Saarbrücken.
4. Nöggerath, Justizrath in Saarbrücken.
5. Mencke, Berggeschworner auf Grube Reden bei Saarbrücken.
6. Schultze, Baumeister in Saarbrücken.
7. Jordan, Bergassessor in Saarbrücken.
8. Trapmann, Ferd., in Barmen.
9. Platzhoff, Gust., in Elberfeld.

10. Wurmbach, F., Betriebsdirector der Werlauer Gewerkschaft in St. Goar.
11. Unckenbold jun., Apotheker in Ahlen.
12. Hasslacher, Bergassessor in Saarbrücken.
13. Comte de Limur, Conseiller general du Morbihan in Vanner (Morbihan).
14. Clausius, Geh. Regierungsrath u. Professor in Bonn.
15. v. Simonowitsch, Spiridion aus Tiflis (z. Z. in Bonn).

Mittheilung.

Die Sammlung für die Errichtung eines National-Denkmals für Alexander von Humboldt in Berlin bei den Mitgliedern des Vereins hat bis heut einen Ertrag von 275 Thaler ergeben, welche an den Schatzmeister des Comité's Herrn Alex. Mendelssohn in Berlin gesendet worden sind. Indem wir den bereitwilligen Gebern unsern wärmsten Dank sagen, erklären wir uns bereit, auch noch fernere Gaben für den gedachten Zweck entgegen zu nehmen und an das Comité in Berlin zu befördern.

Bonn, 29ten Januar 1870.

Der Vortand.

Druckfehler

in der Abhandlung von J. Nöggerath: Die Erdbeben im Rheingebiet in den Jahren 1868, 1869 u. 1870.

S.	85	Z.	11	von	unten	lies	improvisirten	statt	improvisirtsn
»	99	»	2	»	»	»	1755	statt	1855
»	99	»	1	»	»	»	1756	»	1856
»	100	»	1	»	oben	»	1755	»	1855
»	122	»	14	»	unten	»	15	»	18
»	123	»	7	»	oben	»	1756	»	1766
»	123	»	4	»	unten	»	glückliche	statt	glücklicke
»	124	»	9	»	oben	»	Alpenkette	»	Alpenbette
»	125	»	5	»	»	»	November	»	Oktober.

Correspondenzblatt.

№ 2.

Bericht über die XXVII. General-Versammlung des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen.*)

Die diesjährige General-Versammlung wurde in der Pfingstwoche zu St. Johann-Saarbrücken abgehalten, wo die meisten auswärtigen Mitglieder bereits im Laufe des 6. Juni, insbesondere die aus weiterer Entfernung erwarteten, mit dem Nachmittagzuge eintrafen und auf dem Bahnhofe von dem Vorstande des Lokalcomités und Freunden des Vereins aufs freundlichste empfangen wurden. In reichem Flaggenschmuck prangten die Strassen, durch welche die Gäste ihre Wege zunächst nach den Wohnungen zu nehmen hatten, und das rege Treiben einer schaulustigen Menge in Verbindung mit dem Festgewande der beiden Städte liessen erkennen, dass die hiesige Zusammenkunft der Gesellschaft allseitig als ein freudiges Ereigniss begrüsst wurde. Der Abend führte die Mitglieder zu vorläufigen Besprechungen und geselligem Verkehr in den schönen Räumen des in Saarbrücken gelegenen Neuen Casinos zusammen, wo auch in den folgenden Tagen die wissenschaftlichen Vorträge stattfinden sollten.

In dem festlich geschmückten grossen Saale dieses Gebäudes und angesichts der mit Lorbeer umkränzten Büste Alexander von Humboldt's, die aus einer prächtigen Gruppe exotischer Gewächse dem Beschauer entgegentrat, ward die erste Sitzung am Vormittage des 7. Juni um 9¼ Uhr von dem Vereinspräsidenten Herrn wirkl. Geheimerath Dr. von Dechen vor einer sehr zahlreichen Versammlung eröffnet.

Herr Bürgermeister Rumschöttel erhielt zunächst das Wort und bewillkommte im Namen der Schwesterstädte St. Johann-Saarbrücken die Anwesenden in einer eben so herzlichen als für die Sache begeisterten Ansprache, worauf der Vorsitzende für den hier gefundenen freundlichen Empfang der Mitglieder den Vertretern der Städte und dem Comité seinen wärmsten Dank aussprach.

---

*) Die sonst übliche Veröffentlichung eines Berichtes durch die Kölnische Zeitung ist diesmal der kriegerischen Ereignisse wegen unterblieben. Zwar hatte ich dem genannten Blatte einen besonders dafür redigirten Artikel seiner Zeit übermittelt, doch war dessen Abdruck Ende October noch nicht erschienen, weshalb ich das Manuscript um diese Zeit zurückgezogen habe. D. R.

Herr Vicepräsident Dr. Marquart erstattete sodann den nachstehenden Bericht über die Lage und Wirksamkeit des Vereins während des Jahres 1869. »Am Schluss des Jahres 1868 belief sich die Anzahl der Mitglieder auf 1562. Hiervon verlor die Gesellschaft 30 durch den Tod, und zwar das Ehrenmitglied Herrn Dr. Kirschleger in Strassburg, und aus der Reihe der ordentlichen Mitglieder die Herren: Lehrer Baum in Harscheidt, Bergrath Bergmann in Brühl, Geh. Regierungsrath Dr. Hartstein, Dr. med. H. Simrock, Bergmeister Sinning und Rentner Zapp, sämmtlich in Bonn, Regierungspräsident Wittgenstein in Cöln, Dr. Backhausen in Nettehammer, Blank und Ober-Inspector Eversmann in Neuwied, Gymnasialdirector Dr. Bouterweck in Elberfeld, Geh. Commerzienrath Freiherrn von Diergardt in Viersen, Kaufmann Grothe und Baumeister Heyden in Barmen, Gasthofbesitzer Holtzem in Cleve, Kaufmann Jung in Düsseldorf, de Berghes und Markscheider Hermann in Stolberg, General-Director von der Heydt in Aachen, Pfarrer Mobis in Weissweiler, Gerichtsdirector Bock in Hagen, Regierungs- und Landrath Freusberg in Olpe, Bergmeister Jung in Siegen, Markscheider Kawerau in Bochum, Apotheker Redicker in Hamm, Gewerke Schleifenbaum in Geisweid bei Siegen, F. Harten in Bückeburg, Meylink in S'Gravenhagen, Berg- und Hüttendirector Clauss in Nürnberg. 39 Mitglieder schieden freiwillig aus, so dass der Gesammtverlust 69 betrug, wogen 70 dem Vereine beitraten, was am 1. Januar 1870 einen Bestand von 1563 Mitgliedern ergab. Jener Ausfall ist demnach durch die neuen Aufnahmen vollkommen compensirt worden, welche in Verbindung mit den bis zur gegenwärtigen Generalversammlung erfolgten weitern 19 Beitrittserklärungen sichtlich eine fortdauernde Theilnahme an den Interessen des Vereins bekunden.

Der 26. Jahrgang der vom Verein herausgegebenen Verhandlungen umfasst 17 Bogen Originalaufsätze, zu welchen die Herren Wirtgen, v. Dechen, Kaltenbach, Schlüter und Winter beigetragen haben und die von 3 Quarttafeln Abbildungen begleitet werden. In dem Correspondenzblatt, das ein beredtes Zeugniss für die lebhafte wissenschaftliche Betheiligung der Mitglieder an den Versammlungen ablegt, sind 9 Bogen Vorträge und kleinere Mittheilungen nebst einer Tafel Abbildungen, so wie 1½ Bogen Berichtigungen des Mitgliederverzeichnisses und Nachrichten über den Erwerb der Bibliothek und naturhistorischen Sammlungen enthalten. Die Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn hat in diesem Jahrgange 14 Bogen ihrer mannigfaltigen und lehrreichen Sitzungsberichte geliefert, so dass im Ganzen 41½ Druckbogen veröffentlicht wurden.

Was den gegen früher so bedeutend vermehrten Umfang der eben erwähnten Sitzungsberichte betrifft, so ist dies dem Umstande

zuzuschreiben, dass die Niederrheinische Gesellschaft eine Erweiterung durch den Beitritt der bisher für sich bestandenen chemischen Gesellschaft in Bonn erfahren hat, deren Mittheilungen nun ebenfalls in unserer Vereinsschrift zum Abdruck gelangen. Da hierbei vorauszusehen war, dass der naturhistorische Verein die dadurch erheblich gesteigerten Druckkosten nicht würde tragen können, so ist der Vorstand desselben mit der Niederrheinischen Gesellschaft dahin übereingekommen, dass diese die Hälfte des Geldbetrages für jeden Druckbogen aus eigenen Mitteln bestreitet, wogegen sie aber 400 Exemplare der Berichte für ihre Mitglieder besonders erhält. In diesem Jahrgange ist bereits diese Stipulation zur Ausführung gekommen, wodurch also trotz des vermehrten wissenschaftlichen Werthes unserer Verhandlungen dem Verein keine erhöhten Ausgaben erwachsen sind.

Die Zahl der wissenschaftlichen Gesellschaften, mit welchen die unserige bisher im Schriftentauschverkehr gestanden, beläuft sich zur Zeit auf 176, wovon 8 während des Vereinsjahres beigetreten sind. Die hierdurch erworbenen Drucksachen, so wie zahlreiche Gaben von Mitgliedern an die Bibliothek finden sich im Correspondenzblatt Nr. 2 verzeichnet. Als besonders werthvoll müssen wir noch dankbar ein Geschenk hervorheben, welches uns das k. Unterrichts-Ministerium in Berlin mit der Fortsetzung des Prachtwerkes von H. Karsten, *Florae Columbiae specimina selecta*, gemacht hat. Zwei Werke und ein Porträt Al. von Humboldt's wurden angkauft. Auch dem naturhistorischen Museum sind von verschiedenen Mitgliedern sehr interessante Naturalien zugewendet worden und vom Herrn Vereinspräsidenten insbesondere eine ausgezeichnete, aus dem Nachlass des Bergmeisters Sinning herrührende Sammlung von Versteinerungen, wodurch die paläontologische Abtheilung eine sehr bedeutende Erweiterung erfahren hat. Näheres über die vorerwähnten Erwerbungen ist ebenfalls im Correspondenzblatt Nr. 1 mitgetheilt. Aus den Mitteln des Vereins wurden zwei, fast die ganze eine Wand des grossen Sitzungssaales einnehmende Bücherrepositorien und ein dreithüriger mit Glasfenstern versehener Schrank angeschafft, in welchem letzteren die zahlreichen fossilen Knochen, namentlich aus den Höhlen Westphalens, eine übersichtliche Aufstellung erfahren haben.

Was die Geldverhältnisse der Gesellschaft anlangt, so ergibt sich aus der vom Herrn Rendanten Henry mitgetheilten Rechnung

eine Einnahme von	1897 Thlr. 8 Sgr. 7 Pf.
dieser gegenüber steht eine Ausgabe von	1888 Thlr. 28 Sgr. 10 Pf.
so dass ein Ueberschuss von	8 Thlr. 9 Sgr. 9 Pf.

verbleibt.

Von den beiden Versammlungen des Vereins fand diejenige

zu Pfingsten in Hamm Statt, welche wegen ihres glänzenden Verlaufes gewiss noch im besten Andenken der Theilnehmer stehen wird, und die Herbstversammlung in Bonn, wo die damit verknüpfte und in Gemeinschaft mit der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde begangene Humboldtfeier viele Mitglieder aus Nahe und Fern zusammengeführt hatte. Die nächste Generalversammlung beabsichtigt in Witten zu tagen. In Folge eines Aufrufes, welchen der Vereins-Vorstand erliess, ist von den Mitgliedern der Beitrag von 281 Thlr. zur Errichtung eines Nationaldenkmales Alexander von Humboldt zusammengebracht, und dem Schatzmeister des Comités für diese Angelegenheit Herrn Alexander Mendelssohn in Berlin gegen Quittung übermittelt worden. Das erste Heft der diesjährigen Verhandlungen ist bereits im Drucke erschienen und kann von den hier anwesenden Mitgliedern in Empfang genommen werden.«

Nachdem hierauf die Herren O. Brandt aus Vlotho und Emil Haldy aus Saarbrücken zu Revisoren der Rechnungsablage ernannt worden waren, nahm der Herr Vicepräsident Dr. Marqart noch einmal Veranlassung, auf die Finanzlage des Vereins zurückzukommen. Er bemerkte, dass wenn in diesem Jahre die Kasse auch nicht mit einem Deficit abschlösse, dies doch nur einem freiwilligen hohen Beitrage eines dem Vereine besonders wohlwollenden Gönners zuzuschreiben sei, und wies nach, dass bei den wiederholt in die Höhe gegangenen Druck- und Papierpreisen, dem bedeutend vermehrten Schriftentauschverkehr mit gelehrten Gesellschaften und damit im Zusammenhange stehenden erheblichen Portobeträgen, Buchbinderlohn, Anschaffungen für die Aufstellung u. s. w., diese Ausgaben mittelst des jährlichen Beitrages von 1 Thaler, der nun schon seit 27 Jahren unverändert erhoben werde, nicht mehr zu bestreiten wären, weshalb es erwünscht sei, Vorschläge zur Abhülfe seitens der Herrn Mitglieder darüber zu hören. Da man indess für den Augenblick nicht geneigt schien, in eine hierauf bezügliche Discussion einzutreten. so fand deren Vertagung Statt.

Der Herr Präsident von Dechen theilte sodann mit, dass bei der vorjährigen Zusammenkunft in Hamm als Versammlungsort der Gesellschaft für das Jahr 1871 bereits Witten gewählt, und für 1872 Wetzlar in Frage gekommen sei, über welchen letztern Vorschlag heut eine Entscheidung getroffen werden müsse. Seiner Meinung nach empfehle sich Wetzlar schon in Rücksicht der vielfachen und guten Eisenbahnverbindungen, so wie wegen eines leicht ausführbaren Besuches der geognostisch interessanten Gegend von Siegen; überdies liege aber auch ein Schreiben des Herrn Bergmeister Riemann vor, wonach der Vertreter der Stadt Wetzlar, Herr Bürgermeister Bretschneider, die Wahl des Ortes mit Freude

begrüssen würde. Herr Berghauptmann Nöggerath unterstützt den Antrag lebhaft und betont besonders noch den Umstand, dass ja das Reichskammergericht daselbst aufgehoben sei, in Folge dessen also der Gesellschaft jedenfalls viele schöne Säle für ihre Zwecke zur Verfügung stehen würden. Da anderweitige Vorschläge unterbleiben und die Majorität entschieden für Wetzlar stimmt, so erklärt der Herr Präsident die Wahl für angenommen und dass er die nöthigen Mittheilungen dahin machen werde. Zur Kenntnissnahme der Anwesenden wird noch ein Schreiben der Dillinger Hüttendirection gebracht, welche in freundlichster Weise zu einem Besuche ihrer Werke, insbesondere der Blechfabrik, einladet und dabei Küche und Keller zur Disposition der Gäste stellt.

Es beginnt hierauf die Reihe der wissenschaftlichen Vorträge Herr Dr. Jordan aus Saarbrücken. Er berichtete in einer geschichtlichen Einleitung über die Entdeckung des Archegosaurus in den Sphäorsiderit-Knollen aus dem Schieferthon des (früher zum Steinkohlengebirge gerechneten) unteren Rothliegenden bei Lebach, durch Herrn v. Dechen, 1847, und die wissenschaftlichen Arbeiten von Goldfuss (Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlengebirges, 1847), Burmeister (die Labyrinthodonten aus dem Saarbrücker Steinkohlengebirge, 1850), H. v. Meyer (Reptilien aus der Steinkohlen-Formation in Deutschland, 1858) u. A. — und legte sodann als Ergänzung des bereits Bekannten eine Reihe sehr vollständig erhaltener Individuen und einzelner Körpertheile der beiden Arten, *Archegosaurus Dechenii* und *A. latirostris*, welche seit dem umfassenden Werke von H. v. Meyer bis zur Einstellung des Lebacher Bergbaues, 1868, aufgefunden wurden, der Versammlung vor.

Das grösste der vorgezeigten Individuen von *A. Dechenii* ist, ohne das nicht abgelagerte Ende des Schwanzes, 110 Centimeter lang. Dasselbe gewährt eine vorzügliche Ansicht der meisten versteinerungsfähigen Theile im Zusammenhang: Schädel (25 Centimeter), Wirbelsäule, insbesondere eine Reihe von 20 trefflich erhaltenen Schwanzwirbeln, Knochen des Schultergürtels und des Beckens, der oberen und unteren Gliedmassen mit denen eines Fusses, Bauchpanzer und getrennte Schuppen.

In einer Folge von Schädeln des *A. Dechenii*, von denen der kleinste 17 Millimeter Länge und 16 Millimeter Breite (am Hinterkopfe), der grösste 31 Centimeter Länge und 13 Centimeter Breite misst, wird das biologische Gesetz der (»im Kampfe um das Dasein«) stärker hervortretenden Entwicklung des Gesichtstheiles (der Schnauze), auf welches schon Burmeister die von Goldfuss unterschiedenen Arten als Altersverschiedenheiten zurückgeführt hat, nachgewiesen. An mehreren Schädeln sind vollzählige

Reihen schöner Zähne in Ober- und Unterkiefern blosgelegt; andere lassen den innern Bau der Zähne deutlich erkennen. An einem fast vollständigen Schädel von 15,5 Centimeter Länge ist die mit einem netzförmigen, aus bald mehr rundlichen, bald mehr gestreckten, vieleckigen Leisten, Gruben und Furchen bestehenden Bildwerk gezierte Kopfhaut und damit das natürliche Aussehen des Kopfes ebenso vollständig erhalten.

Der von Burmeister als Zungenbein, von H. v. Meyer als Keilbein gedeutete Knochen steht bei mehreren Exemplaren ausser aller Verbindung mit den Knochen des Schädels, schliesst sich aber mit dem hinteren Rande seines breiten Theiles dem vorderen Ende der Kehlbrustplatten genau an und scheint mit denselben in ähnlicher Weise verbunden gewesen zu sein, wie diese Platten unter einander.

Die mehrfachen Reihen kleiner Täfelchen, welche Goldfuss und H. v. Meyer für Ueberreste von Kiemenbogen halten, Burmeister aber nicht erkennen konnte, wurden an den meisten jugendlichen Exemplaren aufgefunden.

In dem Schuppenpanzer der Bauchfläche werden an gut erhaltenen, nicht ganz jugendlichen Exemplaren nur lange, schmale, lanzettförmige, in Schnüren dicht an einander gereihte Schuppen wahrgenommen. An einem ausgezeichneten kleinen Individuum, welches von der Spitze der Schnauze bis znm Becken etwas über 17 Centimeter lang ist, finden sich — statt der schnurförmig aneinander gereihten Schuppen — ungetheilte, lange, schmale Streifen; an noch jüngeren Exemplaren aber, an denen die Kehlbrustplatten, Wirbel und Rippen sehr deutlich sind, ist von dem Bauchpanzer noch keine Andeutung vorhanden. An den Seiten, am Rücken, in der Beckengegend, am Schwanz und an den Gliedmassen erscheinen zartere, ovale und mehr rundliche, stets von einander getrennte Schuppen; sie sind schon bei dem eben erwähnten kleinen Individuum, an beiden Seiten der ungetheilten Streifen, und bei einem noch etwas jüngeren Exemplare, in der Nackengegend, sehr deutlich. — Durch diese Beobachtungen wird die bereits sehr genaue Darstellung bei H. v. Meyer (l. l. S. 47) vervollständigt.

Zwei der vorgelegten Versteinerungen sind Bilder aus dem Leben der Archegosaurier: ein kleiner, vollständiger *A. Dechenii* in der Bauchgegend eines gewaltigeren *Xenacanthus*, und der Kopf eines *A.* im Rachen eines *Xenacanthus*.

Mit dem Schlusse der Lebacher Erzgruben hat zwar das Sammeln der dort vorgekommenen Versteinerungen aufgehört; allein in den bis dahin aufgefundenen Resten liegt ein reicher Stoff vor, um ein naturgetreues Bild von dem »Stammvater der Eidechsen« herzustellen und für die vergleichende Zoologie und Entwicklungsgeschichte zu verwerthen.

Herr von Simonowitsch aus Tiflis legte eine Anzahl Zeichnungen zu einer monographischen Arbeit über die Bryozoen des Essener Grünsandes vor, woran er, in der Hoffnung, dass die ausführliche Abhandlung in den Schriften des Vereins Aufnahme finden werde, nur die nachfolgenden Bemerkungen knüpfte.

Die Bryozoen des Essener Grünsandes waren schon Gegenstand der Untersuchung von Goldfuss und Römer. Obschon diese Forscher eine beträchtliche Menge Arten entdeckt haben, so beträgt doch die Zahl derselben nur ungefähr ein Drittel der bisher daselbst vorgekommenen. In Folge von leicht begreiflichen Schwierigkeiten, haben die genannten Paläontologen, wie dies auch bei jedem ersten Versuch nicht anders zu erwarten ist, solche Formen zusammengeworfen, deren Vereinigung heutzutage nicht gerechtfertigt erscheint, und andere getrennt, die natürlich zu vereinigen sind. Auf diese Weise sind in den Arbeiten des erstern und besonders des zweiten der genannten Forscher Diagnosen entstanden, welche wegen ihrer Kürze und Allgemeinheit auf viele heteromorphe Körper passen. Durch die späteren Studien an sowohl jetzt lebenden, als auch untergegangenen Formen von Busk, Allman, van Beneden, Fritz Müller, Nitsche, Reuss, d'Orbigny, Hagenow, Beissel und vielen Anderen sind die Organisation und die morphologisch-systematischen Verhältnisse ziemlich ins Klare gekommen, obgleich noch manche Lücke auszufüllen ist. Demnach sind die Anforderungen an die Unterscheidung jener Thiere wesentlich andere, als zur Zeit jener ersten Untersuchungen. Ich habe mich nicht grade bemüht die Formenkreise durch neue zu bereichern, vielmehr mein Hauptbestreben auf die Erforschung der innern Organisationsverhältnisse und der Grenzen der Formveränderungen gerichtet. Dieses für die Gesammtheit auszuführen war schon, besonders aber bezüglich der letzteren, wegen der Eigenthümlichkeit der Bryozoenfauna des Essener Grünsandes nicht möglich. Diese Eigenthümlichkeit besteht nämlich darin, dass die ganze Fauna verhältnissmässig arm an Arten, dagegen reich an Gattungen ist, deren jede gewöhnlich nur ein oder zwei Vertreter hat. In Folge dessen erscheinen die Formen auseinander gerissen und es zeigen sich, wenn man auch von der Sicherheit der jetzt aufgestellten Gattungen abstrahirt, die Arten doch als weit von einander stehend. Fügen wir noch die jedem Paläontologen bekannte Thatsache hinzu, dass viele Formen sich in ein oder zwei fragmentarisch erhaltenen Exemplaren vorfinden, so leuchtet ein, dass die Schwierigkeit der Untersuchung nach dieser Richtung fast ans unüberwindliche grenzt. Solche Untersuchungen sind aber auch ziemlich selten. Beispielsweise kann ich auf eine gelungene Arbeit von diesem Gesichtspunkte aus über die Formenreihe des *Ammonites subradiatus* von Dr. Wagen verweisen. Gewiss werden ähnliche Untersuchungen, wie es schon

in der Natur der Sache liegt, immerhin mangelhaft bleiben; aber die Formen müssen nicht nur beschrieben werden, sondern auch wirklich untersucht sein. Dass dies bereits stattgefunden, beweist, wie zeitgemäss der eingeschlagene Weg ist. Meine Arbeit wird in zwei Theilen erscheinen, in welchen ausser der Untersuchung der einzelnen Formen auch eine allgemeine Musterung der Formverhältnisse gegeben werden soll. In einem Anhange wird die wahre Natur einzelner problematischer Formen erörtert und festgestellt werden. Der zu den vorliegenden Tafeln gehörige Text enthält ausser einer geologisch-zoologischen Einleitung die Untersuchung einzelner Formen von wenig gekannten Gattungen, wie Spinipora, Thalamopora, Radiopora und andere. Für das Material zu dieser Arbeit bin ich dem Herrn Dr. Schlüter dankbar verpflichtet, indem er mir dasselbe zur Benutzung freundlichst überliess, Herrn Dr. Andrä für die Bereitwilligkeit mit der er mir die Poppelsdorfer Sammlung zugänglich machte und die Goldfuss'schen Originalexemplare zur Einsicht verstattete.

Herr Berghauptmann Nöggerath zeigt Septarien mit Bitterspathrhomboedern vor, die er in Oberstein erhalten hat, deren eigentliches Vorkommen ihm aber unbekannt sei, wozu Herr Dr. Krantz bemerkt, dass sie aller Wahrscheinlichkeit nach aus dem Mainzer Tertiärbecken stammen würden, woher er ganz ähnliche Gebilde kenne.

Herr Bergassessor Hasslacher sprach über die historische Entwicklung des Saarbrücker Steinkohlenbergbaues. Der Steinkohlenbergbau in der Umgebung von Saarbrücken soll zwar ein sehr alter sein, indess erst gegen den Anfang des vorigen Jahrhunderts scheint man den fossilen Schätzen des Landes einige Aufmerksamkeit geschenkt zu haben. Die Kohlengewinnung bestand zu dieser Zeit in Gräbereien am Ausgehenden der Flötze; sie wurde ausgeübt von zünftigen Kohlengräbern auf Grund besonderer Erlaubnissscheine des Landesfürsten und gegen Abgabe des sechsten Wagens Kohlen an letztern. Gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts fand es der Fürst von Nassau-Saarbrücken bei dem inzwischen gestiegenen Werthe der Kohlen vortheilhafter, sein von keiner Seite bestrittenes Recht auf die Kohlenschätze des Landes durch eigene Gewinnung auszuüben. Nach Abfindung der bisher concessionirten Kohlengräber ging bald die ganze Kohlengewinnung ausschliesslich in die Hände des Landesherrn über. Eine Verordnung des Fürsten Wilhelm Heinrich von Nassau-Saarbrücken vom Jahre 1754 verbot sämmtlichen Unterthanen bei 100 Reichsthaler Strafe, fernerhin eine Steinkohlengrube zu eröffnen oder daraus Steinkohlen zu verkaufen. Den Gemeinde-Eingesessenen wurde

in der Folge als einiger Ersatz für die verbotene Selbstgewinnung der Kohlen durch fürstliche Dekrete die Begünstigung zugestanden, ihren Kohlenbedarf zum Haus- und Kalkbrand gegen Erstattung der Fördererkosten von den benachbarten fürstlichen Gruben zu beziehen. Unter der französischen Regierung ist das demnach zu verabfolgende Bedarfsquantum für jede Haushaltung auf 30 Ctr. und für jeden Morgen Land zum Brennen des Düngekalkes auf 1/2 Ctr. Kohlen fixirt worden. Dieses Verhältniss ist auch nach erfolgter preussischer Besitznahme der Saarbrücker Lande bis zum heutigen Tage bestehen geblieben.

Trotzdem die Kohle schon in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts ein sehr gangbarer Handelsartikel geworden, hat doch der fürstliche Bergbau bis zum Jahre 1793 keine sonderliche Bedeutung erlangt. Nicht besser wurde es unter der darauf folgenden französischen Herrschaft, während welcher zeitweise die sämmtlichen Kohlengruben des Saardepartements an eine pariser Compagnie verpachtet waren.

Ein Aufschwung des ganzen Steinkohlenbergbaues erfolgte erst nach der Uebernahme des Landes durch die preussische Regierung. Unter der Verwaltung des 1816 eingesetzten Kgl. Bergamtes zu Saarbrücken begann erst ein rationeller, technisch-wirthschaftlicher Betrieb der vorgefundenen 19 Kohlengruben. In allmähliger Steigerung hob sich die Produktion der Gruben von 1 Million Ctn. im Jahre 1815 bis zu nahe 4 Millionen in 1830, die Arbeiterzahl von 500 bis zn 1200, der Ertrag von 20,000 bis zu 196,000 Thlr. Bis zum Jahre 1830 hatte die Kohlengewinnung ausschliesslich über Stollensohlen stattgefunden, von dieser Zeit ab begann auch das Niedergehen unter die Stollensohlen, das Abteufen von Schächten in Verbindung mit der vereinzelten Anwendung von Dampfmaschinen. Gleichwohl ist die Entwicklung in den nächsten 20 Jahren keine allzu grosse. Das Jahr 1840 weist eine Produktion von 7 1/2, 1850 von 11 1/2 Millionen Ctn. nach.

Einen hervorragenden Abschnitt in der Entwicklungsgeschichte des Saarbrücker Steinkohlenbergbaues bildet dagegen die Eröffnung der Saarbrücker Eisenbahn im Jahre 1851, wodurch der Saarkohle mit einem Schlage ein umfassendes Absatzgebiet nach Frankreich einerseits, nach der Pfalz und Süddeutschland andererseits erschlossen wurde. Die Produktion steigt von diesem Zeitpunkte mit Riesenschritten. Schon im genannten Jahre 1851 erhob sie sich auf 14 Millionen, 1855 auf nahe 29 Millionen Ctr. Kohlen, die Arbeiterzahl auf 10,000, der Ertrag auf 1,400,000 Thlr. in 1855. Der Grubenbetrieb selbst geht in dieser Zeit nach und nach ausschliesslich zum Tiefbau über, es entstehen überall grossartige Schachtanlagen, zum Theil direkt an der Haupt-Eisenbahn, zum Theil durch besondere Zweigbahnen mit derselben verbunden. Auch die nachfolgende

Saarbrücker-Trier-Luxemburger und die Rhein-Nahe-Eisenbahn, namentlich aber der 1866 fertiggestellte Saarkanal haben wesentlich zu weiterer Steigerung des Saarkohlenabsatzes beigetragen; auf letzterem Kanale allein sind im Jahre 1869 bereits 10 Millionen Ctr. Kohlen nach Frankreich verschifft worden.

Wie sich die Kohlengewinnung im letzten Jahrzehnt gestaltet, mag aus folgenden Zahlen hervorgehen. Die Produktion betrug:

1861	41,900,000
1865	57,500,000
1869	68,900,000 Ctr. Kohlen.

Der Gesammtgeldwerth der 1869 geförderten Kohlen stellt sich auf 9,915,000 Thlr., die Arbeiterzahl auf 18,600, der Reinertrag der Gruben auf 2,400,000 Thlr. Es muss bemerkt werden, dass die sämmtlichen Zahlen sich lediglich auf die Staatswerke beziehen. Die daneben noch vorhandenen wenigen und unbedeutenden Privatgruben kommen nur etwa mit 1½ Millionen Ctr. Kohlenförderung jährlich in Betracht.

Fragt man schiesslich nach der Zukunft und Nachhaltigkeit des hiesigen Steinkohlenbergbaues, so braucht kaum ein mit Steinkohlen gesegneter Fleck der Erde weniger ängstlich zu sein wegen des Versiegens seiner unterirdischen Schätze, als der Saarbrücker Kohlendistrict. Während bisher unser Bergbau rund etwa 1000 Millionen Ctr. an's Tageslicht gefördert hat, berechnen sich die noch zwischen Saar und Blies im Schoosse der Erde geborgenen Kohlenmassen nach überschlägiger Schätzung auf etwa 825,000 Millionen Ctr. Mag daher auch die heutige Produktion sich im Laufe der Zeit noch gewaltig steigern, für einige Tausende von Jahren bleibt immer noch genügender Vorrath vorhanden.

Herr Dr. Weiss gab eine Uebersicht über die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Saarbrücken.

Auf diese Mittheilung liess der Herr Präsident, einem mehrfach kundgegebenen Wunsche entsprechend, eine halbstündige Pause eintreten, nach deren Verlauf er zunächst den Anwesenden von einer inzwischen eingegangenen directen Einladung des Herrn Bürgermeisters Bretschneider von Wetzlar Nachricht gab, der zufolge die städtische Vertretung daselbst es sich zur grössten Ehre rechnen würde, falls der Verein die Stadt als Zusammenkunftsort für das Jahr 1872 erwählen sollte.

Herr Lichtenberger aus Trier hielt sodann nachstehenden Vortrag. Es sei mir gestattet an dieser Stelle in Kürze über einen Gegenstand zu sprechen, der vielfach in's Leben eingreift und in sofern von grosser Wichtigkeit, der jedoch im engern Sinn nicht in das naturhistorische Gebiet gehört, gleichwohl in der Natur begründet

ein Hauptfactor alles Seienden und Werdenden ist, — nämlich über Zeit und Zeitmessung. Ich will mich dabei nicht in metaphysische Erörterungen über das Wesen der Zeit, noch in das Geschichtliche von den verschiedenen Arten und Mitteln der Zeitmessung seit den frühesten Perioden bis auf unsere Tage einlassen, sondern die Begriffe von Zeit und Zeitmaass einfach so nehmen, wie sie gemeinhin verstanden und in das praktische Bewusstsein übergegangen sind. Es bedarf auch nicht, den Werth einer geordneten Zeittheilung in den Tagesverrichtungen hervorzuheben, da solcher genugsam erkannt ist, auch schon von Salomon gepriesen wurde in der Bibelstelle: »Alles zu seiner Zeit.« — Der Engländer stellt sogar die Zeit dem Gelde gleich wie dessen bekanntes Sprichwort: *Time is money«* besagt. Allein hierzu gehört auch richtige, wenigstens relativ gleichmässige Zeit, denn wie Mancher ist schon durch das Gegentheil, dass seine Uhr ihn getäuscht, in Schaden und Verlegenheiten gekommen. Es handle sich hier darum vor Allem um richtige Zeitbestimmung und die entsprechenden Mittel dazu.

Millionen von Personen besitzen die Werkzeuge, nämlich Uhren, darunter häufig sehr kostbare, die Zeit zu messen, aber nur wenige wissen die Zeit zu bestimmen, vermögen daher auch nicht zu beurtheilen, was ihre Uhren in Bezug auf Genauigkeit in kürzern oder längern Zeiträumen leisten. Man richtet eine solche meistens auf guten Glauben nach der Kirchen- oder Eisenbahnuhr (früher nach der Post), ohne zu erwägen, welche Bürgschaft diese gewähren, noch wie lange seine Uhr gleichen Gang damit hält. Nicht aller Orte ist man so glücklich eine Berliner akademische Uhr zu besitzen, oder doch in mittelbarer Verbindung damit zu stehen, welche nicht allein für die Stadt Berlin, sondern auch für alle preussischen Telegraphen-Stationen tonangebend ist, und der man eine solche Unfehlbarkeit beilegt, dass sie als oberste Competenz gilt; daher einst Jemand alles Ernstes die Frage aufwarf: »ob auch die Sonne in ihrem Laufe sich nach der Akademieuhr richte«?! — Darum erscheint es wünschenswerth, unabhängig von letzter, auch für andere Orte noch einen beständigen bequemen Anhalt zu haben, seine Uhr unmittelbar auf die richtige Localzeit zu stellen, beziehungsweise zu controliren, indem auch die beste Uhr keinen dauernden Verlass gewährt, sondern zeitweise des Vergleichs bedarf. An manchen Städten, ausser Berlin, ist nun auch in dieser Hinsicht für verlässliche Mittel gesorgt, so z. B. in Wien, wo an jedem Tage mit astronomischer Schärfe ein besonderes Mittagszeichen vom Stephansthurme gegeben wird. In Greenwich, wo bekanntlich die Hauptsternwarte Englands, wird genau im Mittage eine dicke, weithin sichtbare Kugel von einem Maste fallen gelassen, damit hauptsächlich die Schiffsuhren danach gerichtet oder verglichen werden können. In Paris wird solches Moment durch einen Kanonenschlag signali-

sirt — u. s. w. Schon bald nach meiner Niederlassung in Trier erkannte ich das Bedürfniss, auch an diesem Platze etwas derartiges zu einem richtigen und gleichmässigen Uhrengang hervorzurufen; demnach liess ich mich theils aus eigenem Antrieb, theils durch freundliche Aufforderungen bestimmen, die Sache mit der nöthigen Unterstützung in die Hand zu nehmen und durch die einfachsten Mittel in's Werk zu richten. Zu dem Ende construirte ich an mehrern geeigneten Punkten der Stadt genaue Mittagslinien, wonach man mit Hilfe einer auf Grund des Berliner astronomischen Jahrbuchs entworfenen Tabelle für die Zeitgleichungen in Stand gesetzt ist, an jedem sonnigen Mittage, aber auch nur im Mittage auf die leichteste Weise seine Uhr auf Bruchtheile einer Minute genau zu stellen resp. zu vergleichen. Die so für den Ort Trier bestimmte mittlere Zeit wurde zugleich amtlich angenommen und auf die öffentlichen Uhren übertragen. Ausserdem dient eine an dem Schaufenster des städtischen Uhrmachers permanent angebrachte augenfällige Regulateuruhr — die ich unter beständiger Controlle halte — zur allgemeinen Norm, sowohl für die Stadt, als die nächstumliegenden Orte. Durch solche einfache Einrichtung — ich darf es wohl rühmen — ist denn nun schon seit länger eine so gute Harmonie in dem Uhrenwesen von Trier zu Stande gebracht, wie wenige andere Plätze gleichen Ranges aufzuweisen haben mögen.

Da ich auf meiner kleinen Sternwarte die Instrumente und Vorrichtungen besitze, die Zeit mit Zuverlässigkeit auf eine Secunde genau zu bestimmen, so konnte ich mit leichter Mühe die auswärtigen Mittagslinien, wo es natürlich auf einige Secunden Abweichung nicht ankam, mittels Uhrübertragung verzeichnen und, mit wiederholter Operation, zum dauernden Gebrauch festlegen.

Schliesslich erübrigte noch etwas über vollständige Sonnen- und Himmelsuhren, deren Beschaffenheit und Gebrauch, — sodann über die drei Arten von Zeitmaassen, nämlich die **Sternzeit**, die **wahre Sonnenzeit** und die **mittlere Sonnenzeit** zu sagen, was man zunächst unter letztern versteht und wie solche von den Sternwarten, als den Hauptconservatorien der Zeitmaasse, bestimmt und benutzt werden; allein es würde mich dies zu weit führen, auch setze ich die Begriffe davon bei den meisten der Herren voraus; daher sei nur soviel noch bemerkt, dass die tägliche Achsendrehung oder die Rotation unserer Erde das einzige und unveränderliche Uhrmaass ist, worauf alle Zeitrechnungen basiren, und dass jetzt mit gutem Grund in der ganzen civilisirten Welt die gegen Ende des vorigen Jahrhunderts eingeführte **mittlere Sonnenzeit** für das bürgerliche Leben localiter maassgebend ist.

Von der angeführten Tabelle erlaube ich mir den geehrten Herren Interessenten einige Exemplare (die auch durch den Buchhandel zu 3 Sgr. das Stück zu haben sind), mitzutheilen. Dieselbe

ist an sich verständlich und leicht an jedem Orte, mit Berücksichtigung der geographischen Lage, zu gebrauchen; doch sollte noch ein und die andere Erläuterung gewünscht werden, so bin ich jederzeit dazu mit Vergnügen bereit. Wollte man z. B. zur Bestimmung einer Mittagslinie für den Gebrauch der Tabelle in Saarbrücken, oder einem nahgelegenen Orte, sich der Berliner Zeit zum Anhalt bedienen, die an jedem Telegraphenamt zu entnehmen, so wäre die letztere um 25 Minuten 37 Secunden zu vermindern, als soviel der geographische Zeitunterschied zwischen Berlin und Saarbrücken beträgt.

Herr Dr. Wilms macht, Namens der nicht anwesenden Mitglieder Professor Hosius und Dr. Landois, vorläufige Mittheilung über kürzlich aufgefundene fossile menschliche Schädel und Knochen. Dieselben lagerten in einer Lehmschicht wenige Fuss unter der Erdoberfläche bei dem Gute Hülshoff ohnweit Münster. Sie scheinen wenig jünger als der Schädel aus dem Neanderthale zu sein. Den Bruchstücken zufolge gehören dieselben etwa 14 Individuen an. Einige Schädel sind bereits aus den einzelnen Stücken wieder zusammengesetzt und befinden sich im Museum der Akademie zu Münster.

Herr Dr. von der Marck macht über devonische Korallen, eingeschlossen im Labradorporphyr, folgende Mittheilung. In der unmittelbaren Nähe der Kreistadt Brilon sind in den letzten Wochen am sogenannten »Hollemann« Labradorporphyre zur Herstellung einer Kapelle gewonnen. Dieselben zeigen eine grosse Menge und meist gut erhaltene Korallen etc., welche zu den bezeichnendsten des begleitenden Stringocephalen-Kalkes gehören. Es sind die bekannten Arten:

Calamopora polymorpha et *C. fibrosa* Goldf.
Heliolithes pororus Ed. & H.
Stromatopora polymorpha Goldf.
Cyathophyllum sp.

Ausser diesen Korallen sollen zweischalige Muscheln und Crinoideenstielglieder gefunden sein. — Es steht indess dieser Fund nicht vereinzelt da; schon vor mehr als 10 Jahren wurden ähnliche Korallen in dem im Flinzzuge zwischen Meschede und Nuttlar auftretenden Labradorporphyr gefunden.

Um dieses Vorkommen thierischer Reste in einem Gesteine zu erklären, welches man als Eruptivgestein bezeichnet hat, hatte man angenommen, dass beim Empordringen des Labradorporphyrs einzelne Brocken des Stringocephalen-Kalkes mit emporgerissen und in den Porphyrteig eingebacken seien. Wenn man indess die mit dem Streichen und Fallen der sedimentären devonischen Gesteine

übereinstimmende Lagerung der Labradorporphyrbänke am »Hollemann« berücksichtigt, so scheint auch diejenige Ansicht, der zufolge der Labradorporphyr ein umgewandeltes Sedimentgestein ist, nicht ohne Bedeutung zu sein. Bis jetzt hatte ich nur Gelegenheit Versteinerungen, nicht aber versteinerungslose Stücke des Stringocephalen-Kalkes im Labradorporphyr eingeschlossen zu sehen, wenn gleich dergleichen versteinerungsloser Kalk in der Umgebung von Brilon nicht selten ist. Dass aber die Versteinerungen im Kalkstein länger der lösenden und verändernden Einwirkung widerstehen, ist eine bekannte Thatsache. Da wo die versteinerungführenden Schichten des Devonkalkes den Einschlüssen der Atmosphärilien ausgesetzt sind, treten die Petrefacten deutlich hervor, indem der dieselben einhüllende, versteinerungslose Kalkstein weggeführt wird. In ähnlicher Weise bedient man sich verdünnter Säuren, um versteinerungslosen Kalk von einen Kalkpetrefact zu entfernen. Immer leistet das Petrefact grösseren Widerstand, wie das amorphe Kalkgestein. In ähnlicher Weise könnten denn auch bei der Umwandelung des Sedimentgesteins — Flinz oder thoniger Kalkstein — in Labradorporphyr die eingeschlossenen Petrefacten längere Zeit Widerstand geleistet haben, ja, wie in unserem Falle, erhalten geblieben sein, nachdem die Bedingungen zu existiren aufhörten, die die Umwandelung des Sediment-Gesteins in Labradorporphyr veranlasst hatten.

Herr wirkl. G.-R. v. Dechen theilt hierauf den Inhalt zweier an ihn gerichteter Schreiben von Mitgliedern aus Hamm mit, nämlich der Herren H. Hüser und Hofrath Essellen. Der erste berichtete über die Keimfähigkeit des Roggens bei niedriger Temperatur folgendes. In meinem Eiskeller, in welchem das Eis in Blöcken schichtweise aufgebaut und nicht zerkleinert und zusammengeschmolzen wird, fand ich im vorigen Herbst ausgewachsene vom übergedeckten Stroh herrührende Roggenkörner, welche Wurzelfasern von über 1 Fuss Länge durch mehrere Schichten Eis hindurchgesenkt hatten. Die Faser war von der Eismasse dicht umschlossen, sie füllte in Fadendicke das ganze Röhrchen, was sich beim Herausziehen der Faser zeigte. Es ist sehr möglich, dass die Faser das Röhrchen in den Eisstücken vorgefunden hat, da sich wohl mehrere solcher von aufsteigenden Blasen herrührende Poren im Eise finden, doch scheint es mir wahrscheinlicher, dass die Wurzelfaser durch das Eis hindurchgewachsen ist, denn mehrfach durchzog sie mehrere übereinander liegende Eisstücke in gerader senkrechter Richtung; es hätten also zufällig mehrere Poren verschiedener Eisstücke senkrecht übereinander stehen müssen. In der offenen Röhre hätte zudem die Faser keine Nahrung gefnnden. Denkt man sich, dass die Faser sich selbst den Weg gebahnt, so hat sie das Wasser verzehrt, was bei der Berührung der Spitze der

Wurzelfaser vom Eise verschmolz, so erhielt sie gleichzeitig Platz und Nahrung zum Weiterwachsen. Ueberraschend war mir an der Erscheinung nur, dass dem Keime in solch kaltem Boden nicht die Lust zum Wachsen vergangen ist.

Herr Essellen schreibt: Westfalen wird als Land der Frei- oder Femgerichte auch »rothe Erde« genannt. Man hat auf verschiedene Weise zu erklären versucht, wie diese Benennung entstanden. Nach einer Annahme bedeutet roth »unterworfen, zinsbar«; Westfalen soll, nachdem es von den Franken erobert worden, so genannt sein. Die Franken unterwarfen aber auch Ostsachsen, Thüringen und andere Länder; weshalb werden diese denn nicht zu den rothen gezählt? Eine zweite Annahme geht dahin, die bloss in Westfalen angeordneten Femgerichte seien als Kaiserliche Gerichte mit einer rothen Fahne belehnt worden; weil diese Belehnungsart bloss in Westfalen vorgekommen, sei das Land nach der Farbe der Fahne bezeichnet. Fahnenlehen verliehen die Kaiser in allen zum deutschen Reiche gehörenden Ländern, nicht bloss in Westfalen; es ist also nicht abzusehen, weshalb dieses allein der Belehnung wegen die eigenthümliche Benennung habe erhalten können. Noch dazu sind nicht einmal Beweise dafür beigebracht, dass die Belehnung der Gerichts- oder Stuhlherrn auf die angegebene Weise erfolgte. — In einem neueren Werke wird gesagt: »Von den Freistühlen heisst es immer, dass sie auf rother, westfälischer Erde stehen müssten, und dieser Ausdruck hat zu vielen Untersuchungen der Frage Veranlassung gegeben, was unter der rothen Erde zu verstehen sein möge. Wir antworten ganz einfach, die westfälische, die von dem Eisenreichthum des Landes an sehr vielen Orten eine röthliche Farbe hat.« — Dagegen die Bemerkung, dass, wer Westfalen nach allen Seiten durchwandert, darin nur an wenigen Stellen den Boden röthlich gefärbt finden wird, — sicher nicht mehr, wie in anderen Theilen Deutschlands. Die Benennung lässt sich auf andere Weise weit einfacher erklären. Im Plattdeutschen wird blosse Erde häufig, in einigen Gegenden fast allgemein, mit ru-e oder riu-e Ere (buchstäblich »rauhe Erde«) ausgedrückt. Man hört z. B. sagen: »Hei lag up de rue Ere«, (er lag auf der blossen Erde). Die Freistühle (Orte an denen Gericht gehalten wurde) lagen sämmtlich in freiem Felde; der Raum, den sie einnahmen, durfte nur aus Erde oder Rasen bestehen, nicht bedielt oder gepflastert sein. Selbst, als sie in späterer Zeit hie und da zum Schutz gegen Hitze und Regen ein Schirmdach erhielten, blieb es dabei, dass der Boden unbedeckt — im natürlichen Zustande — gelassen werden musste, Die Sitzungen der Gerichte wurden also op ru-er Ere gehalten, das will sagen, auf blosser Erde. Die Worte ru-e Ere hat man irrig ins Hochdeutsche mit »rothe Erde« übertragen, ähnlich wie man z. B. aus »to Bate« statt Beihülfe oder Zuschuss »Zubusse«, aus

»Siepen« statt kleiner sickernder Bach »Seifen« gemacht hat. — Wigand spricht schon im Archiv für Geschichte und Alterthumskunde Westfalens, Heft 2 (Hamm 1826) S. 116 die Vermuthung aus, dass der Ausdruck »rothe Erde« nur Erde überhaupt, also den Gegensatz zwischen den Gerichten, die in Häusern und Kammern, und denen, die noch an alter freier Malstätte gehegt wurden, bezeichnet habe und bemerkt dabei, dass bei älteren Schriftstellern oft der Ausdruck: rothe Erde für Erde überhaupt, besonders im rhetorischen Styl vorkomme.

Ferner legt Herr von Dechen den ersten Band der Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen so wie einiger angrenzenden Gegenden vor, welcher in den letzten Tagen auch unter dem Titel: Orographische und Hydrographische Uebersicht der Rheinprovinz u. s. w. im Verlag von A. Henry in Bonn erschienen ist. Die Betrachtung, dass die Beschreibung der Oberfläche und die Mittheilung einer sehr grossen Anzahl von Höhenmessungen auch unabhängig von der Darstellung der geologischen Verhältnisse vielseitige Interessen berühre, hat mich bewogen, diesen ersten Band der Erläuterungen schon jetzt zu veröffentlichen, obgleich ich sehr wohl einsehe, dass sich die Vollendung des zweiten Bandes, welcher die geologische Uebersicht der betreffenden Gegenden enthalten soll, noch lange verzögern dürfte. Die absoluten Höhen, welche in diesem Bereiche auftreten, sind nicht sehr bedeutend. Die grösste Höhe, welche darin angeführt ist, der grosse Feldberg im östlichen Theile des Taunus, erreicht 2711 Par. F. (881 M.) der höchste Punkt der Rheinprovinz: der Wald-Erbeskopf im Hochwalde 2507 Par. F. (814 M.) und der höchste Punkt der Provinz Westphalen 2592 Par. F. (842 M.). Aber dennoch ist die Oberfläche sehr vielgestaltig. Es sind drei Stufen, Bergland, Hügelland und Flachland zu unterscheiden. Das Bergland bildet eine zusammenhängende nur vom Rhein tief durchschnittene Masse, während sich das Hügelland in getrennten Partien daran anlegt. Auf der Südseite des Berglandes findet das Hügelland nur auf der linken Seite des Rheins Beachtung, indem auf der rechten Seite das Gebiet nicht so weit reicht. Auf jener schliesst sich dem Berglande zwischen Rhein und Saar ein Bezirk an, der als ein Uebergang vom Berg- zum Hügellande zu betrachten ist, und diesem letzteren recht eigentlich nur in den, den Hauptflussthälern zugeneigten Stufen angehört. Auf der rechten Rheinseite nimmt das Hügelland theils von dem nördlichen Abfalle des Berglandes, theils in selbstständiger Entwickelung zwischen Weser und Ems einen sehr viel grösseren Raum ein und umschliesst einen Theil des Flachlandes als Becken von Münster. Der Südrand des Berglandes wird durch hohe weit erstreckte Rücken ausgezeichnet, die aus den in den Devonschichten

auftretenden Quarzitlagern bestehen. Auf der linken Rheinseite ziehen sie als Binger-, Soon-, Idar- und Hochwald bis zur Saar und Mosel, auf der rechten Rheinseite als Taunus bis zu dem culminirenden Punkte des Gr. Feldberges. Daran schliessen sich ausgedehnte Hochflächen an, welche in gewissen Bezirken sich zu grösseren Höhen erheben. Auf der linken Rheinseite zeichnen sich besonders aus: das Hohe Venn am nordwestlichen Rande des Berglandes mit 2141 Fuss, die Schneifel (Kirchgeroth) mit 2144 Fuss, der Losheimer Wald (Wiesenstein) mit 2186 Fuss, die Hohe Eifel (Hohe Acht, einzelner Basaltkegel) mit 2340 Fuss; auf der rechten Rheinseite: die Ebbe (Nordhelle) mit 2049 Fuss, Hohe Westerwald (Fuchskauten) 2023 Fuss, Quellbezirk der Lahn (Eder und Sieg) Bärenkopf mit 2147 Fuss, Quellbezirk der Ruhr (Lenne und Diemel) Kahle Astenberg mit 2592 Fuss. Eine gerade Linie vom höchsten Punct des Hohen Venns nach dem Kahlen Astenberg gezogen, durchschneidet den Rhein bei der Sieg-Mündung nahe unterhalb Bonn.

Die Hauptknotenpuncte der Wasserscheiden auf der linken Rheinseite liegen auf dem Hunsrücken in 1700 Fuss, in der Eifel zwischen Mosel, Roer, Kyll, Ahr, Ourte und Erft zwischen 1731 und 1962 Fuss, auf der rechten Rheinseite zwischen Rhein und Lahn 1608 Fuss, Bienkopf zwischen Lahn und Sieg (Westerwald) 1435 Fuss, zwischen Sieg und Ruhr 1407 Fuss (Wilbringhausen).

Der bergige Theil des südlichen Hügellandes umfasst die Gebiete der Nahe und der Blies. Die Wasserscheide zwischen Saar und Nahe und den unmittelbar dem Rhein zufallenden Bächen erhebt sich im Donnersberge zu der vollen Höhe des Berglandes 2122 Fuss, sinkt aber bei Homburg bis auf 735 Fuss herab. Ausser dem Wassertheiler sind die grössten Höhen Winterhauch 1864 Fuss, Weiselberg 1778 F. Schaumberg 1716 F. Sonst sind die höchsten Puncte des südlichen der Trias angehörenden Hügellandes zwischen Our, Sure, Salm und Mosel zwischen 1327 und 1475 Fuss gelegen.

Das nördliche Hügelland auf der linken Rheinseite bildet zwei getrennte Partieen; die westliche durch den Aachener Wald bezeichnet, mit der grössten Höhe im Brandenberg von 1066 Fuss, sinkt zwischen Worm und Inde bei Nirm auf 728 Fuss. Die östliche Partie wird durch den Bleiberg bei Mechernich mit 1422 Fuss und auf der linken Seite des Unterlaufes der Ahr durch den Wachberg mit 820 Fuss bezeichnet. Auf der rechten Rheinseite finden sich in dem Hügellande zwischen Wupper, Düssel, Ruhr, Volme, Möhne, Emscher, Lippe Höhen von 400 bis 1046 Fuss, theils aus Mittel- und Oberdevon, theils aus den Abtheilungen des Kohlengebirges, theils derKreide bestehend. Bemerkenswerth ist der Knotenpunkt der Wasserscheiden zwischen Ruhr, Emscher und Lippe im Sölderholz mit 475 Par. Fuss.

Die hervorragenden Höhen des Teutoburger Waldes in den

Hauptabtheilungen desselben sind: Velmer Stoot 1430 Fuss, Barnaken 1390 Fuss, Knüllberg 1064 Fuss.

Die grösste Höhe in dem welligen Hügellande auf der Ostseite des Teutoburger Waldes bis zur Weser zeigt der Köterberg zwischen Nethe und Emmer mit 1547 Fuss.

Zwischen dem Teutoburger Walde und dem Wiehengebirge ist die grösste Höhe der Dörnberg in den Iburger Bergen, welche sich dem Teutoburger Walde nahe anschliessen, mit 1059 Fuss, sonst der Piesberg bei Osnabrück 560 Fuss, Ibbenbühren 540 Fuss, beides product. Kohlengebirge. Die grösste Höhe des Wiehengebirges, der Rödinghäuserberg brauner Jura, 1033 Fuss, rechte Weserseite Paschenburg 1085 Fuss.

Das Flachland auf der linken Rheinseite dehnt sich von dem Fusse des Hügellandes bis zur Grenze mit Belgien und den Niederlanden aus. Die grösste Höhe an der Worm zwischen Richterich und Berenberg erreicht 600 Fuss und sinkt allmählig in der Gegend von Heinsberg bei Haaren bis 120 Fuss herab. Ebenso ist es an der Roer, Erft und am Rhein, wo Froitzheim mit 597 Fuss anzuführen ist. Sehr ausge- zeichnet ist die Landhöhe des Vorgebirges zwischen Erft, Schwistbach und Rhein, die gleichmässig von der Strasse Bonn-Meckenheim mit 579 Fuss bis zur Strasse Cöln-Grevenbroich bis 278 Fuss sinkt. Als Fortsetzung auf der linken Seite der Erft sind zu betrachten Cleverberg im Thiergarten bei Cleve mit 353 Fuss, ja selbst noch in den Niederlanden die Höhe bei Terlet (1¼ M. v. Arnheim) und der Soerensche Busch bei Apeldorn, beide mit 329 Fuss. Das rechtsrheinische Flachland umfasst ganz besonders das Becken von Münster. Die höchsten Puncte sind hier auf einige Hügelgruppen vertheilt, unter denen der Mackenberg in den Beckumer Hügeln mit 554 Fuss die erste Stelle einnimmt.

Damit endete die Sitzung um 1 Uhr, und etwa eine Stunde später vereinigten sich gegen 150 Mitglieder in denselben Räumen zu einem Festessen, welches die rauschenden Klänge einer Militairmusik-Kapelle eröffneten, ansprechende Toaste erheiterten und eine durchaus fröhliche Stimmung zum Abschluss brachte. Wenngleich hier davon Abstand genommen wird, auf eine Schilderung dieser angenehm durchlebten Stunden näher einzugehen, so können wir es uns doch nicht versagen, gewissermaassen als ein Denkmal derselben, den nachstehenden mit grossem Beifall aufgenommenen poetischen Toast des Herrn Gaswerk-Director Bonnet in St. Johann unserm Bericht einzuverleiben und ihn so auch zur Kenntniss der dieser Versammlung fern gebliebenen Mitglieder zu bringen.

Das Licht des Geistes wird zur Oriflamme
Gezündet an der Kenntniss der Natur;
Aus tiefen Schachten, aus der Fluthen Schlamme
Hebt uns die Schätze höherer Cultur

Der Forscher, mit der Sonde der Gedanken,
Zertrümmernd alte, festgefügte Schranken.

Hier, mit dem Tagesbrod im Wechselkampfe,
Müht sich ein Mensch empor zum Sonnenlicht,
Löst die Prometheusfessel von dem Dampfe,
Dess Eisenstirne neue Bahnen bricht.
Dort zwingt ein Geist den Blitz zu Flügelreden,
Die Erd' umspannend mit des Wortes Fäden.

Jahrtausende gebannt vom Materiellen,
Von Talg und Docht gefesselt lag das Licht,
Da schlug ein neuer Moses Flammenquellen
Aus schwarzem Stein, aus dunkler Kohlenschicht;
Und selbst die Sonne suchte man zu blenden
Mit Batterie'n von neuen Elementen.

Verschlossen war das Buch der Weltenferne,
Da taucht das Glas zum Aether-Ozean;
Harmonisch nun gruppiren sich die Sterne,
Ein Newton bricht uns der Erkenntniss Bahn;
Und heute können wir der Sonnen Wesen
Schon aus den Farbenlinien staunend lesen.

Kein Buch, kein altes Schrift- und Runenzeichen
Gibt Kunde aus der vorhistor'schen Zeit;
Wie tief die Menschen in die Urwelt reichen,
Es schien vergraben in Vergessenheit.
Da haben plötzlich Steine, Pfähle, Knochen
In See'n und Höhlen wunderbar gesprochen.

So baut die Wissenschaft sich ihr Gefüge
In geist'ger Arbeit zu gewalt'gem Bau,
Dass sie sich selbst und ihrer Zeit genüge
Den Epigonen hoher Warte Schau;
Und diesem edlen Weltberuf zu dienen
Sind unsres Landes Forscher hier erschienen.

Ihr Leben ist geweiht den höchsten Zielen,
Sie steuern kühn zur Wahrheit uns voran,
Wir folgen ihren Furchen, ihren Kielen
Auf der Erkenntniss grossem Ocean.
Uns ziemt es d'rum, die Geister hier, die hehren,
In diesen Räumen jubelnd hoch zu ehren.

Den Männern in dem Glanz der Silberlocken,
Den Pioniren jeder geist'gen That
Erklinge mit des Bechers goldnen Glocken
Ein Lebehoch! — Dem alten Nöggerath!
Den Kämpen all', „die geist'ge Lanzen brechen,
Und unserm Führer Excellenz von Dechen!"

Die spätern Nachmittagsstunden waren freien Excursionen gewidmet, die sich aber bei Vielen nur auf den Besuch des Casinogartens beschränkten, wo sehr gut ausgeführte Musikvorträge die Anwesenden fesselten.

Die Sitzung am 8. Juni ward gegen 10 Uhr vom Herrn Präsidenten von Dechen mit der Nachricht eröffnet, dass nach einem aus Wetzlar eingegangenen Telegramm von Herrn Bürgermeister Bretschneider die Wahl der Stadt zum Versammlungsorte für 1872 mit grosser Freude begrüsst worden sei. Hierauf erstatteten die Herren Rechnungsrevisoren ihren Bericht über die Prüfung der Ausgaben des Vereins und veranlassten auf Grund der Richtigkeit derselben, dass dem Herrn Rendanten Henry unter dankbarer Anerkennung seiner Mühwaltung Decharge ertheilt wurde.

Herr Vicepräsident Dr. Marquart regte nochmals eine Besprechung der Geldverhältnisse der Gesellschaft an, zufolge welcher, mit Rücksicht auf die ganze Organisation des Vereins, eine Erhöhung des Beitrages nicht für zweckmässig erachtet wurde, aber vielleicht eine Art Selbstbesteuerung sich empfehlen dürfte. Eine weitere Discussion dieser Angelegenheit soll in der Herbstversammlung stattfinden und alsdann darüber Beschluss gefasst werden. Herr Director Bothe reihte hieran geschäftliche Mittheilungen, welche eine Fahrt nach den Bergwerken zu Louisenthal und die am Donnerstage beabsichtigten Excursionen betrafen.

Dr. Andrä beginnt die Vorträge mit der Betrachtung einiger schachtelhalmähnlichen Pflanzen aus dem Steinkohlengebirge. Er bespricht insbesondere das immer noch ungenügend bekannte Verhältniss der Calamiten zu den Annularien und Asterophylliten, von welchen einige der letzteren Gattung angehörige Arten in neuerer Zeit als Aeste und Zweige von Calamiten angesehen werden, was aber keineswegs für zweifellos gelten kann, da dem Redner bisher solche Funde nicht bekannt wurden, woran sich der Zusammenhang dieser verschiedenen Pflanzentheile mit voller Sicherheit nachweisen liesse. Eingehend ward namentlich *Annularia radiata* Brong. sp. erörtert, welche in den rheinisch-westphälischen Steinkohlenablagerungen häufig anzutreffen ist und wovon die Sammlung des Eschweiler Bergwerksvereins zu Eschweiler-Pumpe zahlreiche und umfangreiche Fragmente aus dortiger Gegend besitzt, die mit grösster Bestimmtheit erkennen lassen, dass diese Pflanze mit *Bechera dubia* Stbg., *Asterophyllites foliosus* Geinitz (so weit hier gewisse beblätterte Zweige in Frage kommen), höchstwahrscheinlich auch mit *Ast. foliosus* Lindl. et Hutt., sicher aber mit *Ast. galioides* Lindl. et Hutt. identisch ist. Handzeichnungen, welche die verschieden benannten Formen in ihrem Zusammenhange mit *Annularia radiata* Brong. darstellen, wurden vorgelegt. Derselbe

Redner zeigte noch eine von Herrn Bergassessor von Dücker eingesandte etwa faustgrosse, keilförmige Feuersteinwaffe aus der Klusensteiner Höhle in Westphalen vor, die ihrer Beschaffenheit nach der ältesten Steinperiode entstammen dürfte. Obschon das Gestein an manchen Stellen wie frisch angeschlagen erscheint, so lässt sich doch deren gute Conservirung sehr wohl aus der Dauerhaftigkeit dieser Kieselsubstanz erklären.

Im Anschluss hieran macht der Herr Präsident von Dechen die Mittheilung, dass der Verein für die bergbaulichen Interessen im Ober-Bergamtsbezirke Dortmund in seiner Generalversammlung vom 2. Mai beschlossen hat, die Summe von 250 Thaler auf die Untersuchung westphälischer Höhlen zu verwenden und diese Mittel dem naturhistorischen Verein zur Ausführung des Unternehmens zu überweisen.

Herr Dr. E. Kayser aus Berlin sprach über die Entwicklung der devonischen Formation in der Gegend von Aachen und in der Eifel.

Ausgehend von den Verhältnissen in Belgien, führte der Vortragende die vollkommene Uebereinstimmung der Ausbildung des Devons in der Aachener Gegend mit derjenigen Belgiens aus, und zwar speciell Nordbelgiens (Nordrand des s. g. Bassins von Condroz, Dumont), nicht Süd-Belgiens (Südrand desselben Bassins), wie früher (1855) von F. Römer angenommen. Das folgende Schema veranschaulicht die Entwicklung des Aachener Devons (Columne I), wie sie sich nach den Untersuchungen des Vortragenden darstellt, sowie diejenige des Nordrandes des Bassins von Condroz (Columne II) nach den Untersuchungen von Gosselet und Dewalque.

	I.		
	(Kohlenkalk)		(Kohlenkalk)
Oberdevon.	Graue Kalkmergel Grünl. Mergel-Schiefer Helle plattige Grauwacken-Sandsteine	Verneuili-Sandsteine	Psammite von Condroz.
	Grünl. zerfallende Schiefer		Schiefer von Famenne.
	Verneuili-Schiefer.		
	Kramenzel-Kalke Receptaculitenschiefer Dunkle Mergelschiefer mit Sp. Verneuili	Cuboides-Schichten	Schiefer und Kalke von Frasne.
Mitteldevon.	Stringocephalenkalk		Kalk v. Givet.

Unterdevon.	Rothe (Grauwacken-) Schichten [Baur]	Schichten (Pudding) von Burnot.
	Grüne Grauwacken-Sandsteine und bunte Schiefer	Gédinien [Dumont.]
	(Gesteine des Venns)	(Ardennengesteine.)

Die mächtigen in der Aachener Gegend direkt unter dem Kohlenkalk liegenden hellen, glimmerreichen Grauw.-Sandsteine (Verneuili-Sandsteine des Schemas) erweisen sich durch ihre petrographische Beschaffenheit, wie durch ihre Fauna, welche letztere besonders durch *Spir. Verneuili*, die durch das ganze Oberdevon durchgehende Versteinerung, charakterisirt wird, bestimmt als Aequivalent der belgischen Psammite von Condroz. Von diesen Sandsteinen sind an der Basis derselben liegende und in sie übergehende Schiefer vom Ansehen der Büdesheimer Goniatiten-Schiefer, aber ohne deren Versteinerungen, abzutrennen. Durch den zuweilen darin vorkommenden *Sp. Verneuili* und ihre Lagerung bestimmen sie sich als Aequivalente der belgischen Schiefer von Famenne. Das unter diesen liegende, vom Redner unter dem Namen der Cuboides-Schichten zusammengefasste Schichtensystem, das zuunterst aus dunklen mit *Sp. Verneuili* und anderen Fossilien erfüllten Schiefern, darüber grauen Mergel-Schiefern mit *Receptaculites Neptuni*, *Sp. Verneuili*, *Rh. pugnus*, *cuboides*, etc., zuoberst aus Kramenzelartigen Kalken mit denselben Petrefacten besteht, bildet in Belgien als unterstes Glied des Oberdevons ein durchgehendes, sehr wichtiges Niveau, das auch anderwärts sehr verbreitet zu sein scheint.

Der unter den Cuboides-Schichten liegende mitteldevone Kalkstein (z. Th. Dolomit) ist durch seine Fauna als Stringocephalenkalk, oberes Mitteldevon, charakterisirt. Dagegen fehlt in der Aachener Gegend, gerade wie in Nord-Belgien, das untere Glied des Mitteldevons, die Calceola-Schichten.

Der Stringocephalenkalk liegt unmittelbar auf dem Unterdevon. Dieses zeigt bei Aachen dieselben petrographischen Merkmale, wie sie den in Nord-Belgien unter dem Stringocephalenkalk (K. z. Givet) auftretenden Schichten, nämlich den Schichten von Burnot und dem Gédinien der belgischen Geognosten, zukommen. Erstere bestehen aus rothen Schiefern, Sandsteinen und aus Conglomeraten, letztere besonders aus hellgrünen Grauwwacken-Sandsteinen und rothen und grünen, bunten Schiefern. Diese letzten, die Schichten des Gédinien, liegen im Belgischen überall unmittelbar über den Ardennengesteinen, die von den belgischen Geognosten als zum Silur gehörig betrachtet werden. Ihnen entsprechen in der Aachener Gegend die Gesteine des Hohen Venns. Es ergibt sich somit die volle Uebereinstimmung der Entwick-

lung der devonischen Formation der Gegend von Aachen und Nordbelgiens. — In ausführlicherer Form, namentlich auch mit Berücksichtigung der früheren Untersuchungen Baur's und F. Römer's über das Aachener Devon, wird dieser Theil des Vortrages demnächst in der Zeitschrift der Deutsch. geol. Gesellschaft zur Publication gelangen.

Die Entwicklung des Devons der Eifel stellt, im Gegensatz zu derjenigen der Aachener Gegend, ein Aequivalent der Südbelgischen Entwicklung dar. Das folgende Schema zeigt (Col. I) die Entwicklung der Eifel sowie (Col. II) diejenige Süd-Belgiens. Es ist aus demselben die Uebereinstimmung beider und zugleich der Unterschied gegen die Aachener und Nordbelgische Entwicklung ersichtlich, dass dort die Calceola- und Cultrijugatus-Schichten sowie die Coblentzer Grauwacke der Eifel und Südbelgiens fehlen.

	I	II.
Oberdevon	fehlen	Psammite v. Condroz.
	Büdesheimer Schiefer	Schiefer von Famenne.
	Cuboides-Schichten	Schichten v. Frasne.
Mitteldevon	Stringocephalenkalk	
	Crinoiden-Zone	Kalkstein v. Givet.
	Calceola-Schichten	Schichten von Couvin.
	Cultrijugatus-Schichten	Cultrijugatus-Schichten
Unterdevon	Oberste unterdev. Grauwacke	Schichten von Burnot.
	— — —	— — —

Das oberste Glied des belgischen Devons, die Psammite von Condroz, fehlen in der Eifel.*) Die hier als oberstes Glied auftretenden Büdesheimer Goniatiten-Schiefer entsprechen dem unteren durch dieselben Petrefacten und gleiche petrographische Beschaffenheit ausgezeichneten Theile des Schiefers von Famenne, während der obere, wesentlich nur *Sp. Verneuili* enthaltende Theil dieser Schiefer in der Eifel nicht mehr vorhanden ist. Das hier zum ersten Male auch in der Eifel nachgewiesene System der Cuboides-Schichten besteht zuunterst aus mergligen und kramenzelartigen Kalken, darüber dolomitisirten, sandig aussehenden Mergeln, zuoberst aus dunklen, plattigen, oben mit Mergel-Schiefern wechsellagernden und in diese übergehenden Kalksteinen. Von Versteinerungen kommen in diesen Schichten vor: *Rh. cuboides, Camar. formosa, Sp. Verneuili, euruglossus* und *Urei*

*) Während des Vortrages selbst hatte Redner über den Büdesheimer Schiefern als Aequivalent der belgischen Psammite von Condroz noch grünliche Schieferthone und dünngeschichtete Sandsteine mit Sp. Verneuili als »Verneuili-Sandsteine« aufgeführt, einer älteren Angabe F. Römer's zufolge (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Band VI, 648 (1854), die sich jedoch als irrthümlich erwiesen hat, wie später an einem anderen Orte gezeigt werden soll.

(unguiculus). Direct unter den Cuboides-Schichten liegen die Stringocephalenkalke, meist in Dolomit umgewandelt. Der Vortragende hat diese Kalke als ein in sämmtlichen Eifler Kalkmulden durchgehendes Niveau nachgewiesen. Sie setzen den grösseren Theil der Eifler Kalkmassen zusammen, während die tieferen, unter ihnen liegenden, Calceolakalke und Mergel nur an den Rändern der Mulden so wie in tieferen Thälern zu Tage zu treten pflegen. Zwischen diesen beiden Hauptabtheilungen des Mitteldevons bildet einen scharfen Grenzhorizont eine oft bis 30′ Mächtigkeit erlangende, fast ganz aus Bruchstücken besonders Stielglieder von Crinoiden bestehende, in obigem Schema als Crinoidenzone ausgezeichnete Schicht. Diese Schicht ist es, die die ganze wunderbare Fülle der Eifler Crinoiden (bereits über 70 Arten) liefert. Neben der *Calceola* und anderen Fossilien der unteren Abtheilung treten hier zum ersten Male der *Stringocephalus* und andere für das obere Niveau charakteristische Versteinerungen auf, weshalb der Vortragende die Crinoidenschicht als Basis der Stringocephalenkalke betrachtet. Unter den Crinoiden liegt, die Decke der Calceola-Schichten bildend, die grosse Masse der Eifler Korallen und unter ihnen erst treten die mergligen, durch ihren Versteinerungsreichthum berühmten Kalke auf. Die Scheide zwischen den Calceolakalken und dem Unterdevon bildet ein zuoberst aus dunklen unreinen Kalken und Mergeln, darunter krystallinischen Kalken und oolithischen Rotheisensteinen und Eisenkalken, zuunterst aus feinkörigen, dunkelrothen Sandsteinen bestehendes, durch *Sp. cultrijugatus* gekennzeichnetes Schichtensystem. In dieser in der Eifel vortrefflich entwickelten Zone mischen sich die Faunen des Unterdevons und des Mitteldevons. So treten neben der *Calceola*, dem *Sp. speciosus, curvatus*, etc. auch *Sp. macropterus, Chonetes plebeja (sarcinulata), Rh. livonica (Daleydensis)*, etc. auf.

Die unmittelbar unter der Cultrijugatuszone liegenden Schichten des unterdevonischen Grauwackengebirges erinnern in ihrem petrographischen Charakter sehr an die Schichten von Burnot, zumal wenn man dazu auch das Ahrien Dumont's rechnet, wie in neurer Zeit von belgischen Geognosten geschieht, so dass die Schichten von Burnot aus einer oberen, aus rothen und grünen Grauwacken und Schiefern zusammengesetzten, und einer unteren, von dunklen, quarzitischen Grauwacken-Sandsteinen und — Schiefern gebildeten Abtheilung bestehen. Der oberen Abtheilung scheinen nach den neuesten Beobachtungen des Vortragenden auch die Schichten von Daleyden und Waxweiler anzugehören, die durch ihren Reichthum an Versteinerungen, z. Th. mit erhaltener Kalkschale, ausgezeichnet sind.

Herr v. Simonowitsch machte im Anschluss an seinen

gestrigen Vortrag nachstehende Mittheilung über die Organisation und systematischen Verhältnisse von *Thalamopora*. *Thalamopora* als Gattung ist von Roemer und Michelin fast gleichzeitig aufgestellt, während die Formen schon von Goldfuss benannt waren. Der Zellenstock bei *Thalamopora* sitzt mit der ziemlich ausgebreiteten untern Seite an verschiedenen Meereskörpern fest. Frei sich erhebend bildet er cylinder-, keulen-kreiselförmige Aeste. Meistens ist er einfach, selten dichotom, aber noch seltener treibt der Hauptast mehr als 3—4 Seitenäste. Die ganze Oberfläche der Kolonie ist mit mehr oder minder regelmässigen Erhöhungen versehen, die durch seichte Furchen voneinander getrennt sind und welche die äussere konvexe Seite der Kammern bilden, oder es erscheinen rings um die Kolonie mehrere ringförmige Furchen oder Einschnürungen, welche die Grenze der aufeinander liegenden Kammern darstellen. Ferner ist die ganze Oberfläche mit Mündungen besetzt, welche entweder in dem Niveau der Aussenfläche liegen oder ein wenig warzenförmig vorragen.

Die Kolonie ist der Länge nach entweder mit einer centralen, cylindrischen, nach allen Seiten abgegrenzten röhrenförmigen Höhle versehen, oder mit einer ganzen Reihe centraler Mündungen, die im Innern einander gegenüber liegen und so einen siphoähnlichen Durchgang bilden. Der Zellenstock ist entweder aus einfachen, alternirenden, mehr oder minder sphärischen Kammern, die rings um die centrale abgegrenzte Höhle ziemlich regelmässig geordnet sind, oder aus einer einzigen verticalen Reihe von ebenfalls sphärischen Kammern zusammengesetzt, welche unmittelbar aufeinander liegen. Jede einzelne Kammer ist aus konvexen, auf den Seiten einfachen, dagegen auf der Basis zweifachen Wänden gebildet, welche mit mehr oder minder gedrängten, nach aussen bisweilen warzenförmig hervorragenden glattrandigen Mündungen versehen sind. An zwei nebeneinander liegenden Kammern sind die doppelten Wände so gebaut, dass sich die Oeffnungen entsprechen und so die Communication vermitteln. Bisweilen sind die Kammern ganz selbstständig, bisweilen ist dieselbe Wand mehreren Kammern gemeinsam. Die Kammern verengen sich ein wenig an der Seite, wo sie an der centralen abgegrenzten Höhle anliegen und münden hier mit einer grossen mehr oder minder regelmässig kreisrunden glattrandigen Oeffnung aus; diese Oeffnungen sind in der centralen Höhle, den Kammern entsprechend, ebenfalls alternirend angeordnet. Bei denjenigen Formen, die keine abgegrenzte Höhle, sondern einen siphonalen Durchgang haben, münden die Kammern auf dem Scheitel, und indem sie eine verticale Reihe bilden, entsteht der oben gedachte siphoähnliche Durchgang. Die Entwicklung der Kolonie geht so vor sich, dass die secundären Zellen sich neben die primären gruppiren, und so erscheint der Zellenstock im ersten Stadium der

Entwicklung als kriechend. Diese Zellen sind nicht kleiner als die später erscheinenden und zeigen dieselben Eigenthümlichkeiten; vielleicht sind sie nur ein wenig unregelmässiger. Auf dieser einfachen Kammerschicht, welche ziemlich ausgebreitet sein kann und dann mehrere Aeste auf einmal treibt, ordnen sich die Zellen um eine centrale hohle Längsaxe; folglich dient der centralen Höhle immer eine, selten zwei einfache Schichten von Kammern als Basis. Die Knospung geschieht ein wenig schief nach oben und so entsteht die alternirende der Kammern um die centrale Axe.

Einige ziemlich wesentliche Abweichungen der einzelnen Zellen sowohl wie der ganzen Kolonie von der typischen Zusammensetzung bei anderen Formen, zwingen uns die Verhältnisse ein wenig zu beleuchten, die zwischen dieser Form und derjenigen herrschen, mit der sie im System zusammengestellt wurde. Die nächsten Formen, welche bei der Vergleichung mit unserer Form in Betracht kommen, sind *Cavaria* und *Coelocochlea* Hag., welche eigentlich, wie wir sehen werden, nur das gemeinsam haben, dass sie eine centrale Höhle besitzen. Nach Hagenow besteht bei *Cavaria* die Axe aus einer Menge von über einander liegenden, backofenartigen Höhlen. Weiter fügt er hinzu: »Ob alle diese Höhlen durch Oeffnungen unter einander in Verbindung stehen, ist nicht zu ermitteln gewesen.« Weiter bemerkt er bei der Beschreibung der einzelnen Arten auf S. 53 und 54 seiner »Bryozoen der Mastr. Kreidebildung« dass die Zellen von dieser centralen Höhle sich auswärts biegen und auf der äussern Oberfläche der Kolonie münden. *Coelocochlea* dagegen ist mit einer centralen, röhrenförmigen, glattwandigen Höhle der Länge nach versehen, von welcher die Zellen nach der Peripherie fast rechtwinklig ausstrahlen. Es ergibt sich also aus dieser Zusammenstellung, dass in diesen beiden Formen, grade umgekehrt wie bei *Thalamopora*, die Zellen nicht in die centrale Höhle, sondern nach aussen ausmünden, dass die einzelnen Zellen nicht mit der centralen Höhle communiciren, was bei *Thalamopora* der Fall ist, und dass die Beschaffenheit der Zellenwände eine ganz andere ist wie bei den letztgenannten. Die Haupteigenthümlichkeit von *Thalamopora* besteht nicht darin, dass sie eine centrale Höhle besitzt, durch welche die Forscher sie neben die obengenannte Form zu stellen genöthigt waren, sondern in der Grösse der Kammer, in der Beschaffenheit der Kammerwände, in Eigenthümlichkeiten der Entwicklung der Kolonie, in der Art und Weise der Communication der Kammern unter einander und nach aussen. Dass das Vorhandensein der centralen Höhle keine Eigenthümlichkeit dieser Form ist, beweist schon die *Thalamopora Michelinii*, bei welcher sie nicht als eine abgegrenzte Höhle erscheint. Die Grösse der einzelnen Kammern bei *Thalamopora* kann verhältnissmässig riesig genannt werden. Gewiss ist die Grösse und die Beschaffenheit der Kammern durch

len Organismus selbst bedingt, und weil in den erstern bedeutende Abweichungen erscheinen, so muss es mit dem letztern sich ebenso verhalten. Daher sind wir geneigt anzunehmen, dass diese Form nicht nur an die Stelle des Systems, wo sie jetzt steht, nicht hingehört, sondern überhaupt in keiner der bis jetzt bestehenden grossen zoologischen Gruppen untergebracht werden kann. Unter diesen Umständen wird gewiss durch Einführung neuer Namen dem Uebelstande nicht abgeholfen. Wir wollen daher nicht durch einen neuen Namen die Verwirrung vermehren, sondern abwarten, bis das Studium verwandter, vielleicht auch analoger lebender Formen, und der Verhältnisse zwischen Organismus selbst und seiner äussere Secrete bildenden Thätigkeit näheren Aufschluss gibt. Zum Schluss noch folgende Notiz. Dem Herr Caplan Miller verdanke ich die primäre Zellenschicht einer *Thalamopora* aus Mastricht. Da aber die an einer solchen wahrnehmbaren Merkmale für eine specifische Bestimmung nicht hinreichend sind, so weiss ich nicht, ob die Art mit der im Essener Grünsande identisch ist. Nur das ist sicher, dass dieser Fund den Beweis des Vorkommens einer *Thalamopora* bei Mastricht liefert, woher meines Wissens bis jetzt noch keine bekannt war.

Herr Oberbergamtsmarkscheider Kliver macht im Anschluss an eine Bemerkung in dem gestrigen Vortrage des Herrn Dr. Weiss, wonach erst von zukünftiger Zeit die Anfertigung geognostischer Karten mit Darstellung der einzelnen Gesteinschichten zu erwarten sei, die Mittheilung, dass eine solche Karte von dem Saarbrücker Steinkohlenbezirke bereits seit einem Jahre von ihm bearbeitet werde, und eine Section derselben, das Gebiet der Grube Reden umfassend, vollendet und im Sitzungslokal zur Ansicht aufgelegt sei. Die Karte enthält dreierlei Darstellungen, nämlich: die der Oberflächenformen (Berge), die der einzelnen Gesteinschichten, so wie dieselben an der Oberfläche der Berge erscheinen (am Ausgehenden) und endlich eine in dicken schwarzen Linien ausgeführte Horizontalprojection der Steinkohlenflötze, so weit dieselben durch bergmännische Aufschlüsse bekannt geworden sind. Die Berge sind durch schwarze Horizontallinien und Tuschverwaschungen nach der bekannten Chauvin'schen Manier bezeichnet, und zwar so detailirt, dass ein Eingehen in die kleinsten Formen und Formenveränderungen möglich ist. Die verschiedenen Gesteinschichten sind durch Farben bezeichnet, nämlich die Sandsteine und Conglomerate roth, die Schieferthone blau, Sprünge, resp. diejenigen correspondirenden Stellen der Gesteinschichten, an welchen dieselben in ihrer Längenerstreckung unterbrochen und seitwärts verschoben sind, sind durch gelbe Farbenstreifen angegeben. Den verschiedenen Sandstein- und Conglomeratschichten sind besondere Buchstaben beigeschrieben,

woran man sie diesseits und jenseits der Sprünge und auf der ganzen Zeichnung erkennen und verfolgen kann. Hierdurch erhält man eine vollständige Einsicht und einen Ueberblick in die Lagerung und Gliederung des Steinkohlengebirges, ohne dasselbe vorher durch kostspielige und ausgedehnte bergmännische Untersuchungsarbeiten aufschliessen zu müssen. Letztere Arbeiten zu ersetzen oder doch auf ein Minimum zu beschränken, ist der Hauptzweck der vorgelegten Karte. Wenn nämlich die Grundzüge der Lagerung und Gliederung durch das Bild der einzelnen Gesteinschichten bekannt und gezeichnet sind, so sind diese Grundzüge in den noch nicht bergmännisch aufgeschlossenen Gebietstheilen nach dem Bilde der Steinkohlenflötze in den bebauten Theilen (Querschnitten) leicht zu ergänzen, und auch Horizontalprojectionen für jene Gebietstheile mit Sicherheit aufzustellen. Dadurch wird den etwaigen bergbaulichen Anlagen das erforderliche Anhalten zur Wahl der zweckmässigsten Angriffspunkte gewährt und ein gewiss nicht geringer Vortheil verschafft. Wenn so die vorgelegte Karte wesentlich technische Zwecke verfolgt, so ist doch nicht zu verkennen, dass sie auch ein geognostisches Interesse hat. Sie zeigt, dass die mächtigeren Conglomerat- und Sandstein-Schichten einen bestimmten Horizont einnehmen und denselben ihrer ganzen Längenerstreckung nach, oder doch so weit, als die Steinkohlenformation in hiesiger Gegend an die Oberfläche tritt, anhalten und dass nur kleinere Partien genannter Gesteine als in den Schieferthonen eingelagerte, ihren Horizont wechselnde Keile erscheinen. Dass ferner bis zu dem Horizonte der hiesigen Steinkohlenformation, mit welchem die eigentliche Fauna (die Leaia-Unio- und Estheria-Schichten) beginnt, die ziemlich gleichmässig vertheilten Conglomeratschichten vorwiegend sind, während dieselben von jenen Faunaschichten an fast plötzlich verschwinden und mit Ausnahme von ein oder zwei Schichten nur durch Sandsteine vertreten werden. Dabei ist zu erwähnen, dass die Geschiebe der Conglomeratschichten, jemehr sich letztere der oberen Grenze, der Faunaschicht, nähern, an Dicke zunehmen, so dass die unterste Conglomerat-Schicht Geschiebe von der Grösse einer Erbse, die oberste Schicht von der Grösse eines Kinderkopfes und darüber enthält. Die oberste Conglomeratschicht ist besonders durch die vielen dicken Geschiebe sehr deutlich gekennzeichnet und kann mit Leichtigkeit durch das ganze Kohlengebiet verfolgt werden. Sie ist auf der Karte mit dem Buchstaben c bezeichnet. Ausserdem hat die specielle Aufnahme und Darstellung der Gesteinschichten auf besagter Karte noch ergeben, dass zwei von Herrn Professor Goldenberg neuerlichst bestimmte Estherienarten im Gebiete der vorhin genannten Faunaschichten, nämlich die *Estheria rugosa* und die *Estheria limbata* (worüber Herr Goldenberg eine besondere Abhandlung veröffentlichen wird)

ıd zwar jede der beiden Estherien einen bestimmten Horizont, elcher ca. je 100 Ltr. über dem Leaiahorizonte liegt, einnehmen. s sind daher bis jetzt mit der Leaiaschicht drei fossile Leit- :hichten in der oberen Partie des hiesigen Steinkohlengebiets achgewiesen.

Schliesslich möge noch erwähnt werden, dass es, bei dem ekannten Mangel an natürlichen Gesteinsentblössungen und bei änzlichem Mangel an bergbaulichen Aufschlüssen, dennoch nicht o schwierig ist, in noch unbekannten Steinkohlengebieten in der ürze deren Lagerungs- und Gliederungsverhältnisse kennen zu ernen, als es wohl den Anschein haben möchte. Die Ausgehenden er festeren Gesteinschichten sind nämlich theils durch einen stei- :ren, zuweilen riffartigen Streifen an den Bergehängen, Rücken etc., heils durch die diesen Streifen begleitenden Trümmer der Gestein- chicht, so deutlich gekennzeichnet, dass es nur eines geübten Auges edarf, um solche Streifen zu verfolgen, gleichzeitig durch Handcom- pass und Schrittzählung aufzunehmen und endlich zu verzeichnen. Nach dieser Anleitung können auch in allen anderen Steinkohlen- gebieten Gesteinschichtenkarten angefertigt werden, wenn nur durch len Unterschied in der Festigkeit der verschiedenen Schichten rgend eine Spur an der Bergoberfläche zurückgeblieben ist.

Herr Dr. Marquart brachte einige Mittheilungen aus der chemischen Industrie und sprach über die neuere Methode der Sauerstoffabscheidung aus der Atmosphäre behufs Erzielung grösserer Lichteffecte, als aus kohlenwasserstoffreichem Brennmaterial. Derselbe legte ferner eine von Herrn Carl Heutelbeck in Werdohl eingegangenen Probe von Gemüse- oder Suppenextract vor, und knüpft daran Mittheilungen über die Nährsalze des Fleisches und ihre Identität mit den Nährsalzen der Körnerfrüchte.

Ausserdem hatte Herr Heutelbeck aus der Umgegend seines Wohnortes Stufen eines schönfarbigen Marmors und daraus geschliffene Knöpfe eingesandt, die vorgezeigt wurden.

Herr wirkl. Geh.-Rath von Dechen legte ein Stück eines nordischen Geschiebes von Silurkalk vor, welches in der Mergelgrube bei Schebitz, $1\frac{1}{2}$ Meilen nordwestlich von Breslau von Dr. Orth gefunden worden ist. Dasselbe zeigt auf der Aussenseite parallele Streifen, die hier und da von einigen anderen Streifen in schräger Richtung durchschnitten werden. Herr Dr. Orth und Herr Geh.-Rath Römer in Breslau halten diese Streifen für Gletscher- oder Glacial-Streifen, und stellen sich den Vorgang in der Weise vor, dass diese Gesteinsstücke in Schweden in der Nähe ihrer Lagerstätte, auf der Unterlage eines Gletschers fortgeschoben, diese

Streifen erhalten haben, dann in Eis eingeschlossen oder auf Eisbergen liegend an ihre gegenwärtige Fundstätte in Schlesien gelangt sind. Sie verwahren sich ausdrücklich gegen die Ansicht, dass in diesem Vorkommen der Beweis für das Vorhandensein von Gletschern in Schlesien während der Diluvialzeit gefunden werden könnte. Es ist bekannt, dass bei den noch jetzt bestehenden Gletschern die anstehenden Felswände und der Boden der Eismassen stellenweise eine ähnliche Streifung oder Furchung zeigen, wie auch die Gesteinsstücke, welche auf die Unterlage der Gletscher gelangen. Es ist die Wirkung der gegenseitigen Reibung unter dem grossen Drucke der sich abwärts bewegenden Eismassen. Diese Streifung der Felsen ist einer der vorzüglichsten Beweise für die sehr viel grössere Ausdehnung der Gletscher während der Diluvialzeit, ebenso wie die eigenthümliche Glättung der Felsen durch das Eis selbst, *Roches moutonnées* von Saussure. Zur Vergleichung mit der gestreiften Oberfläche des Geschiebes hat Herr Geh.-Rath Römer mir ein Stück Silurkalk mit Gletscher-Streifen anvertraut, welches er selbst von övre Hus an Ager Elv bei Christiania vom anstehenden Felsen abgeschlagen hat. Es ist hierbei wohl auf die Aehnlichkeit dieser Gletscher-Streifen mit den gestreiften Rutschflächen, Spiegeln oder Harnischen aufmerksam zu machen, welche sich mitten im Gestein, fast bei allen Gebirgsarten und sehr häufig auf Gängen finden. Diese Aehnlichkeit der Wirkung beruht auf der übereinstimmenden Ursache, in beiden Fällen findet gegenseitige Reibung des Gesteins unter hohem Drucke statt.

Da die Verbreitung der nordischen Geschiebe sich über den nördlichsten Theil der Rheinprovinz und über einen ansehnlichen Theil der Provinz Westphalen ausdehnt, so dürfte die Aufforderung der in jenen Gegenden wohnenden Mitglieder unseres Vereins gerechtfertigt sein, der Aufsuchung solcher mit Gletscher-Streifen versehenen Geschiebe ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Derselbe Redner machte hierauf nachfolgende Mittheilung. In der vorigjährigen General-Versammlung zu Hamm habe ich die Probeabdrücke zweier geologischen Karten vorgelegt, welche seit dieser Zeit erschienen sind. Ich erlaube mir dieselben in vollendeten Abdrücken hier nochmals zur Ansicht zu bringen, obgleich eine derselben bereits in einer allgemeinen Sitzung der niederrheinischen Gesellschaft in Bonn am 7. Juni vorigen Jahres vorgezeigt worden ist. Die andere dagegen ist erst vor einigen Wochen fertig geworden, und dürfte daher vielleicht noch mehreren der hier versammelten Vereins-Mitglieder unbekannt geblieben sein. Die eine dieser Karten stellt Deutschland, Frankreich, England, den grössten Theil des ungarisch-österreichischen Kaiserstaates und einen Theil von

Italien dar; die andere erst kürzlich erschienene ist die geologische Karte von Deutschland, im Auftrage der deutschen geologischen Gesellschaft bearbeitet und mit Unterstützung des Königl. Preuss. Handels-Ministeriums im Verlag von J. H. Neumann in Berlin herausgegeben. Dieselbe ist im Maassstabe von 1:1400000 ausgeführt. während die Central-Europa umfassende Karte nur nahe die Hälfte dieses Maassstabes. 1:2500000, zeigt und daher das Detail nicht mit gleicher Deutlichkeit hervortreten lässt. Wenn überhaupt die geologische Untersuchung der Länder, ausser ihrem wissenschaftlichen Zwecke an sich erst eine eingehende Kenntniss des Bodens und seiner Unterlage, der natürlichen Reichthümer, der Beziehungen zur menschlichen Benutzung in Landbau und Industrie ermöglicht, so wird die Bedeutung geologischer Karten damit gleichzeitig hervortreten. Denn ebenso wie die Karte das Resultat der Untersuchung ist, ebenso kann die Untersuchung ohne die Herstellung der Karte gar nicht durchgeführt werden. So sehen wir denn auch überall die von den Staats-Regierungen, wie von Gesellschaften ausgehenden geologischen Untersuchungen gleichzeitig mit der Herausgabe geologischer Karten fortschreiten. Von der hohen praktischen Bedeutung dieser Karten mag als ein sichtbares Zeichen angeführt werden, dass die einzelnen Staaten der Nordamerikanischen Union nicht allein sehr bedeutende Summen auf die Herstellung derselben verwenden, sondern fortdauernde Institute gründen, um diese Karten immer auf dem neuesten Standpunkte lokaler Erforschung und allgemeiner Wissenschaft zu erhalten. Bei allen diesen Untersuchungen werden Karten zu Grund gelegt, welche einen sehr viel grössern Maassstab besitzen, als der Karte von Deutschland gegeben worden ist. Die Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen, welche in den Jahren 1855—1865 vollendet worden ist, hat einen Maassstab von 1:80000; die Karte von Niederschlesien, von Oberschlesien, von einem Theile der Provinz Sachsen, und von der Provinz Preussen, die gegenwärtig bearbeitet wird, von 1:100000. Für die genaueste Untersuchung, wie sie gegenwärtig sowohl die wissenschaftlichen, als die praktischen Interessen fordern, ist aber auch dieser Maassstab für nicht genügend erkannt worden und es werden die gegenwärtig in der Ausführung begriffenen Karten der Provinz Sachsen, Hessen und der Rheinprovinz im Maassstabe von 1:25000 bearbeitet und herausgegeben,

Wenn dieser grosse Maassstab auf der einen Seite für nöthig gehalten wird, so möchte vielleicht die Frage entstehen, ob Karten, welche 100 oder 56 mal kleiner gehalten sind, einem bestimmten Bedürfnisse entsprechen können. Diese Frage wird durch die Thatsache beantwortet, dass England seit bereits 50 Jahren eine geologische Karte besitzt, welche einen noch kleineren Maassstab hat, als die Karte von Central-Europa, im Verhältniss von 10 zu 13 oder

1:3250000. Diese Karte war dem berühmten Werke von Conybeare und Phillips Umrisse der Geologie von England und Wales beigegeben. Je grösser die Gegend oder das Land ist, welches in seinen geologischen Verhältnissen dargestellt werden soll, um so kleiner muss der Massstab der geographischen Grundlage sein, welcher dazu benuzt wird, denn sonst geht die Möglichkeit der Uebersicht, der unmittelbaren Anschauung verloren, welche ja eben der Zweck der graphischen Darstellung ist. Die 34 Sectionen der Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen nehmen einen Raum von 15 Fuss Höhe und 10½ Fuss Breite ein, dieselben können daher ohne eine künstliche Vorrichtung nicht zusammen übersehen werden. Deshalb ist denselben eine Uebersichtskarte im Maassstabe von 1:500000 gefolgt, die auch durch die Verhandlungen unseres Vereins (Jahrg. 23. 1866) eine weite Verbreitung in den heimathlichen Provinzen gefunden hat.

Ohne ein solches Bild ist es unmöglich eine Vorstellung von der Verbreitung der Gebirgsarten zu gewinnen, und Niemand wird behaupten wollen, dass er seine Heimathgegend, seine Provinz, sein Vaterland in allen seinen Beziehungen kennt, der sich nicht die Mühe genommen, das System geologischer Karten, ihre Sprache kennen zu lernen, und sich mit der geologischen Karte seiner Heimath und seines Vaterlandes bekannt gemacht hat. Aus diesem Grunde ist es wünschenswerth, dass die geologische Karte von Deutschland eine recht weite Verbreitung finden und zu einer genauern Kenntniss unseres Vaterlandes beitragen möge. Die Ausdehnung der Karte über die angrenzenden Gegenden könnte möglicher Weise zu gross erscheinen, es ist dabei aber zu berücksichtigen, dass dieselbe gegen Nord nicht einmal den nördlichsten Theil der Provinz Preussen umschliesst, dass sie gegen West nur sehr wenig über die Grenze der Rheinprovinz, gegen Ost ebenso wenig über die Grenze von Schlesien hinausgeht und dass nur gegen Süd eine Beschränkung zulässig erscheinen möchte. Die Südspitze von Tyrol würde doch aber nicht fehlen dürfen. Zur Zeit aber wo die geographische Grundlage der Karte hergestellt wurde, mussten die zum deutschen Bunde gehörenden österreichischen Provinzen nothwendig darauf Platz finden, und wird deshalb die Ausdehnung der Karte um so mehr gerechtfertigt, als dadurch die wesentlichsten Verhältnisse der Alpen zur Anschauung gebracht werden konnten. Die Durchschneidung derselben würde kaum zu rechtfertigen gewesen sein.

Da inzwischen die Mittagszeit bereits eingetreten und weitere Mittheilungen nicht angemeldet waren, so nahm der Herr Vortragende in seiner Eigenschaft als Vereinspräsident Veranlassung, die Sitzung und zugleich die Generalversammlung zu schliessen und den

Anwesenden seinen Dank für die rege Theilnahme an den gepflogenen Verhandlungen auszusprechen.

Am Nachmittage vereinigte sich noch ein grosser Theil der Mitglieder zu einer Fahrt mittelst Extrazuges der Eisenbahn nach Louisenthal, um von hier aus die bergmännischen Anlagen auf der Gerhardgrube zu besuchen. Da der Berichterstatter daran Theil zu nehmen leider verhindert war, so erlaubt sich derselbe eine in der Saarbrücker Zeitung vom 11. Juni enthaltene Schilderung dieses Ausfluges hier der Hauptsache nach zum Abdruck zu bringen.

„Ein Extrazug nahm um 2½ Uhr die Theilnehmer auf und führte sie nach Louisenthal, woselbst ein Bergmusikcorps aufgestellt war und die Ankommenden mit der bekannten Arie von Lortzing: „Heil sei dem Tag, an welchem du bei uns erschienen", begrüsste; dazwischen dröhnten Böllerschüsse und die preussischen und die norddeutschen Bundesfarben winkten von den Grubengebäuden herab den Gästen herzlichen Willkomm zu. Diese, von den Herren Beamten auf das freundlichste geführt, nahmen Einsicht von den grossartigen Grubenanlagen, den Maschinen und deren Thätigkeit, und die Herren vom Fach machten gerne die gewünschten Mittheilungen und Erläuterungen. Unterdessen hatten sich zwei grosse Züge von leeren Kohlen-Transport-Wagen, ein jeder derselben mit zwei festen Sitzbrettern versehen, geordnet, auf welchen die Gäste in heiterster Stimmung Platz nahmen. Fast gleichzeitig ertönte das Signal zur Abfahrt, und unter den Klängen der trefflichen Kapelle der Grube Gerhard fuhr der eine kleinere Zug hinein in des Schachtes rabenschwarze Nacht, die übrigens hier durch zahlreiche Lichter glänzend erhellt war, der andere grössere aber brauste hin in das herrliche Saarthal dem alten Gerhardschachte zu, wohin die Kapelle vorausgeeilt war, um die Eintreffenden mit ihren Weisen zu begrüssen. Diese Fahrt durch das romantische Thal mit seiner frischen und wechselvollen Hügelbewaldung, die oft an dem Vergnügungszuge vorbeieilenden Züge, welche das schwarze Gold nach den grossen Ladestellen führten, kurz Alles, was unsere fremden Gäste sahen und hörten, wird ihnen eine unvergängliche Erinnerung bleiben an das schöne Saargebiet und seine grossartige Industrie. Nachdem am Gerhardschacht die bergbaulichen Einrichtungen, namentlich die aus der Maschinen-Fabrik von Laeis in Trier hervorgegangenen Ventilatoren, welche den Luftwechsel in der Grube zu vermitteln bestimmt sind, in ihrer geräuschlosen Thätigkeit in Augenschein genommen waren, kam nach ungefähr viertelstündigem Harren endlich der kleinere Theil der Gäste aus der Tiefe des Schachtes herauf, freudig begrüsst von den sie Erwartenden. Gruppenweise bewegte sich nun die Gesellschaft auf dem geebneten Bergmannspfad durch den prachtvollen Wald nach dem Hohbergschachte, woselbst sie nach halbstündigem Gange ankam. Hier in Mitten schattiger Bäume

hatte die Königliche Bergwerksdirection auf die liberalste Weise für die leiblichen Bedürfnisse der Naturforscher und auch Nichtnaturforscher gesorgt. Auf einem mit Fahnen in den preussischen und norddeutschen Bundesfarben geschmückten Raume waren für die Gäste eine Anzahl Tafeln gedeckt, bestellt mit vorzüglicher kalter Küche und trefflichen Weinen von Saar, Mosel und Rhein. Auch für einen labenden Trunk des Gambrinus war gesorgt, dem mit Behagen zugesprochen wurde.

Während so die Gläser erklangen und die Speisen vortrefflich mundeten, führte die Louisenthaler Bergkapelle, unter Leitung ihres Kapellmeisters Herrn Kiskalt, ein Programm durch, das in seiner Zusammensetzung und präcisen Ausführung nichts zu wünschen übrig liess. Bei allgemein fröhlicher Stimmung ergriff zunächst der Vorsitzende der hiesigen Bergwerksdirection, Herr Ober-Bergrath Achenbach das Wort und brachte dem Naturhistorischen Verein. insbesondere dem an der Spitze desselben stehenden Herrn wirkl. Geh.-Rath von Dechen, sowie dem Herrn Berghauptmann und Professor der Mineralogie und Bergwerkswissenschaften Dr. J. Nöggerath ein mit donnerndem Jubel aufgenommenes Hoch. Herr v. Dechen erwiderte auf diesen Gruss mit Worten, die jedem Anwesenden tief zu Herzen gingen. Er wies darauf hin, wie lange Zeit er mit dem hiesigen Revier in amtlicher Beziehung gestanden; wie es ein Vorzug des deutschen Landes sei, dass der Bergbau von seinen Anfängen an mit der Wissenschaft die Verbindung erhalten habe. Unter der Fremdherrschaft Napoleons jedoch habe der Bergbau Rückschritte gemacht, seitdem aber das Vaterland neu erstanden sei, stehe er dem keines anderen Landes nach und könne der Concurrenz jedes fremden Landes die Spitze bieten und die Früchte seiner Anstrengungen in die weitesten Kreise vertheilen. Unter den Männern, die hiezu beitrügen, seien vor allen anderen erst diejenigen zu nennen, die ihrem schweren Beruf getreu jeden Morgen in die Grube gehen, mit Gefahr und Anstrengungen die unterirdischen Schätze zu heben, dann die Vorgesetzten, welche mit den Arbeitern in directer Verbindung wirken, die Steiger, und nach diesen kämen die Männer der Wissenschft, die Bergwerksdirection und Grubenvorstände u. s. w., und nur in dem geregelten Ineinandergreifen dieser Factoren liege das Erblühen des Bergbaues. Schliesslich bringt Herr v. Dechen der Knappschaft des Saarbrücker Bergbaues ein dreimaliges Hoch, das mit Enthusiasmus aufgenommen wurde. — Herr Hoff aus Mannheim bringt im Namen aller geladenen Gäste der Bergwerksdirection den Dank dar; er freut sich, dass er als Süddeutscher sich glücklich fühle bei dem Streben der badischen Kammer nach einer Einigung mit dem gesammten Vaterlande. Er weist auf den Nachbar hin, der vor noch nicht langer Zeit lüstern nach dem Rhein geblickt und sein begehrliches Auge hauptsächlich

auf das reiche Saarkohlenbecken gerichtet habe, aber unter dem Schutz der Norddeutschen Flagge, die stolz hier wehe, würden sicherlich alle schmachvollen Anschläge zurückgewiesen werden. Sein Hoch gilt der Flagge des Nordbundes, unter welcher hoffentlich in nicht mehr ferner Zeit das ganze Volk einig und frei sein werde. Mit Jubel fällt die Versammlung ein und der greise Dr. und Professor Nöggerath drückt den wackeren Süddeutschen freudig an die Brust. — Dr. Overbeck aus Lemgo bringt einen mit allgemeinem Jubel aufgenommenen Toast aus auf den eben so wackeren Bergmann als grossen Vertreter der Wissenschaft Professor Nöggerath, Herr Berg-Inspector Holste einen freudig begrüssten auf die Bergwerks-Direction, den Schluss aller Trinksprüche aber bildete der von Herrn Dr. Jordan ausgebrachte auf das gesammte deutsche Vaterland.

Indessen war die Dämmerung angebrochen und die Stunde gekommen, wo der Extrazug die Gäste nach unseren Städten zurückbringen sollte. Das Musikcorps einen Theil des Wegs an der Spitze, gingen sie in gehobener Stimmung der Station Louisenthal zu, woselbst die bereit stehenden bequemen Waggons die Müden aufnahmen und wieder heimwärts, das heisst, in unsere Mauern führten, von wo aus ein Theil der Gäste am folgenden Tage in die Heimath zurückkehrte, ein anderer Theil aber noch Excursionen in das Sulzbachthal und in das Saarthal bis nach den Dillinger Hüttenwerken machte, wohin sie einer Einladung gefolgt waren, an die sich eine überaus freundliche Aufnahme knüpfte. Wie wir ihnen, so mögen auch die Heimkehrenden uns ein freundliches Andenken bewahren."

Vorgeschichtliche Spuren des Menschen in Westphalen.

Von F. F. Freih. von Dücker.

Im vorjährigen Berichte über die Generalversammlung des Naturhistorischen Vereins zu Bonn ist eine Notiz abgedruckt über Ausgrabungen anthropologischer Reste, die ich im Jahre 1867 in den Kalkhöhlen des Hönnethales in Westphalen ausgeführt hatte.

Im Herbst 1869 wurde es mir möglich, diese Ausgrabungen weiter fortzusetzen und ich verfehle nicht, dem verehrlichen Vereine, welcher sich in neuerer Zeit in so anerkennenswerther Weise der vorhistorisch-anthropologischen Forschungen seines Bereiches annimmt, Weiteres zu berichten und die wichtigsten Fundstücke zur Ansicht zu übersenden.

1. Am 9. October des bezeichneten Jahres stellte ich zwei Arbeiter im Hohlen Stein bei Rödinghausen an und liess dieselben bis zum 12. selbigen Monats täglich ununterbrochen arbeiten, um

den 1849 begonnenen, 1867 fortgesetzten mittleren Längsgraben zu verlängern und zu vertiefen. Derselbe erreichte hierdurch eine Länge von ungefähr $5^1/_2$ Meter und eine Tiefe von $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ Meter. Ich besuchte die Arbeit täglich einige Male und liess die gefundenen Reste aus verschiedenen Tiefen besonders hinlegen.

Es kamen bald wieder höchst interessante Funde zum Vorschein.

In der Nähe des Höhleneinganges in circa $^3/_4$ Meter Tiefe hob ein Arbeiter vor meinen Augen ein wohlerhaltenes scharfkantiges Stück eines Fussgelenkknochens eines Rhinoceros aus.

Einige Meter weiter nach dem Innern der Höhle in $^1/_2$ bis 1 Meter Tiefe fand ich wieder ebenso wie 1867 mehrere der wohlerhaltenen zierlichen Fuss- und Flügelknöchelchen von Feldhuhn, welche ich für Spiel- oder Schmucksachen halte. Am weiteren Ende des Grabens in 1 Meter Tiefe wurde ein Feuerherd von geringer Ausdehnung an rothgebrannter Erde und kleinen Kohlenresten erkennbar. Kleine zerschlagene Knochenreste und scharfkantige Steinabsplisse wurden überall in der erdigen Masse in ziemlicher Menge gefunden.

In weiterer Tiefe blieben die derartigen Verhältnisse der Massen ganz gleich; bestimmte Schichtung war nicht zu erkennen, am wenigsten solche, die durch Wasseranschwemmung hätte entstanden sein können. Grössere scharfkantige, von der Decke der Höhle herabgestürzte Kalksteinblöcke wurden häufiger.

Das Alter der durchgrabenen Massen nahm mit der Tiefe im Allgemeinen zu, wie die nachstehenden interessanten Ergebnisse darthaten. In der weiteren Tiefe von $1^1/_4$—$1^3/_4$ Meter kamen mehrfache Knochenreste von Höhlenbären und einige unverkennbare Stücke von Rhinoceroszähnen zum Vorschein.

In unzweifelhafter Zusammenlagerung mit diesen Resten fanden sich mehrere sehr fein geschlagene kleine Feuersteinmesser und Steinabsplisse von Steinen der Localität, sowie mehrere kleine Stücke ältester charakteristischer Poterie mit eingemengten Kalkspathtrümmern. Alle Knochenreste waren zu kleinen Stücken zerschlagen.

2. Während der obigen Ausgrabungen besuchte ich in Gesellschaft des sehr gefälligen dortigen Grundbesitzers, Herrn Feldhof, die Friedrichshöhle bei Klusenstein und die nahe darüber liegende Klusensteiner Höhle, welche Herr Dr. Fuhlrott die Feldhofs-Höhle nennt.

In der Friedrichshöhle bemerkte ich keine wesentliche Veränderung gegen 1867. Die letzte, künstlich erweiterte und ziemlich schwer zu passirende Erstreckung stand noch fast ganz in einer Knochenbreccie. Am obersten Ende fand ich an einer Stelle lose erdige Massen und aus denselben nahm ein Arbeiter vor meinen Augen ein Bruchstück eines grossen Fussgelenkknochens, welcher auf der Gelenkfläche mehrere unverkennbare Schlagspuren eines

stumpfspitzen, rauhen Instrumentes zeigte. Ich konnte hiernach nicht mehr zweifeln, dass diese Höhle nach oben mit der vorerwähnten grossen bewohnten Höhle communicirt und dass deren Knochenreste meistens aus Menschenhand stammen. Das Kieferstück von einem Tiger und die vielen Höhlenbärenreste, welche ich 1867 fand, sind danach, wie ich es schon damals vermuthete, in dieser Weise zu deuten.

3. Die nahe Feldhofs-Höhle fand ich wenig verändert. Die landwirthschaftlichen Ausgrabungen des genannten Besitzers waren wenig fortgeschritten. Der vom Gebrauche geglättete Steintisch war erhalten, auch waren im oberen Höhleneingange noch einige Felsblöcke mit gleichen Erscheinungen zum Vorschein gekommen. Ein werthvolles Geschenk machte mir Herr Feldhof mit einer sehr charakteristischen Streitaxt aus Feuerstein von der Grösse einer grossen Menschenhand. Dieselbe ist in rohester Weise geschlagen und hat die Form der so vielfach in Frankreich besonders bei St. Acheuil gefundenen derartigen Instrumente. Die Franzosen nennen diese Form sehr bezeichnend Mandelform.

Herr Feldhof hatte das Stück im Schutt der Höhle gefunden, doch konnte er die ursprüngliche Stelle des Fundes nicht genau bezeichnen. (Ganz ähnliche Stücke aus Quarzît zeigte mir kürzlich Herr Professor F. Römer zu Breslau; dieselben stammten aus der Gegend von Madras in Ostindien.)

4. Wenige hundert Schritte weiter aufwärts im Hönnethale, am rechten, felsigen Thalgehänge führte mich der Arbeiter Theodor Abt an eine Stelle, wo er im Jahre zuvor bei der Gewinnung von Kalksteinschutt ein menschliches Gerippe gefunden und wieder eingescharrt hatte. Dasselbe war in einer flachen Felsennische unter einem grösseren Felsstücke und 2—2½ Meter tief unter Kalksteinschutt gefunden worden.

Es gelang mir noch, einen Theil der Knochenreste aufzufinden, doch waren dieselben sehr zerbrochen. Vom Schädel fand ich nur noch zwei Stücke des Stirnbeines und einige Zähne. Die Reste waren stark ausgewittert und zum Theil mit Kalksinter überzogen. Einige zerschlagene Thierknochen vom Hirsch und von einem sehr grossen Hunde oder Wolf hob ich zugleich mit den menschlichen Resten auf. Einige verdächtige Spuren an letzteren Resten brachten mich auf den Gedanken an Cannibalismus, doch dürften hierüber nur Vergleiche mit den derartigen Funden der Herren Spring und Dupont in Belgien zur Gewissheit führen können.

5. Der genannte Arbeiter erzählte mir, dass er in einer nahen Felsenspalte eine Menge sehr eigenthümlicher »kreuzförmiger« Knochen gefunden habe, die in einem nahen Feuer verbrannt worden seien. Ich richtete gleich meine Forschung auf die betreffende Stelle und entdeckte bald zu meiner grossen Freude im Kalkstein-

schutt kleine Stücke von Rennthiergeweihen. Eifriges Suchen lieferte weitere Stücke und als Abt mühsam in der steilaufsteigenden Felskluft herauf stieg, brachte er so viele gleichartige Reste mit, dass ich über hundert Stücke erhielt. Ein einziger zerschlagener Fussknochen fand sich darunter, der sich ebenfalls als vom Rennthiere stammend erwies. Die übrigen Reste waren sämmtlich zerschlagene Stücke von sehr dünnen Rennthiergweihen in sehr ausgewittertem Zustande, sodass sie stark an der Zunge hafteten. Die Oberfläche hat nicht die Politur und das Ansehen von ausgetragenen Geweihen. An vielen Stücken habe ich Schlag- und Schnittspuren erkannt; zwölf Stücke zeigten sich längsgespalten zum Theil mit Spuren von Schlägen, welche diese Spaltung bewirkt hatten.

Nahe oberhalb der Fundstelle am steilen Felsengehänge befindet sich eine sehr kleine, schwer zugängliche Höhle, die Ziegenhöhle genannt; ich konnte in derselben bei kurzem Besuche keine Spuren von Alterthümern finden, doch hat sie Bodenschutt und eine unzugängliche Verlängerung; es wird ihre weitere Untersuchung gewiss von Interesse sein.

Was nun die obigen Rennthierreste anbelangt, so hat es ganz den Anschein, als ob in der Ziegenhöhle eine Familie gewohnt hätte, die ihren Unterhalt im Wesentlichen von einer Rennthierheerde nahm. Das nahe fruchtbare Plateau von Brokhausen bot selbst für Ackerbau gute Stelle. Ob zu der Zeit noch das Diluvialmeer in der 3 Meilen nördlich entfernten westfälischen Ebene fluthete? wer stellt dies bestimmt fest? Ich möchte es wohl annehmen, da nur dieses Meer mit seinem eistragenden Polarstrom das Klima bringen konnte, welches dem Rennthier den Aufenthalt an den westfälischen Gebirgsabfällen, sowie am Bodensee, in Belgien und in Frankreich heimisch machte.

Dass die obigen Reste aus Menschenhand stammen, daran kann man bei Erwägung der ganzen Umstände unmöglich zweifeln. Eine solche Menge ganz gleichartig behandelter Reste eines so seltenen Thieres können nicht durch einen natürlichen Zufall an die beschriebene Stelle gekommen sein und die Spuren menschlicher Thätigkeit sind zum Theil für den Kenner evident. Es scheint mir, dass die Geweihe in dem Zustande den Thieren abgeschlagen worden sind, wo sie noch äussere essbare Haut- und Fleischtheile hatten. Die Gleichmässigkeit in der geringen Stärke und die matte Oberfläche der Stücke sprechen hierfür.

Zu bemerken habe ich noch, dass die obenerwähnte Collection bezüglicher Fundstücke bereits der Berliner Anthropologischen Gesellschaft vorgelegen hat. Zweifel, welche dieselbe in einzelne meiner Auffassungen setzte, hoffe ich durch weitere Untersuchung mit Sachkennern aufheben zu können.

Neurode im Mai 1870.

Mittheilung des Herrn Dr. Weiss an den Secretär des Vereins.

In den Sitzungsberichten der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde 1870 S. 62 sind Beobachtungen über die Stellung der Familie der Nöggerathieae nach Goldenberg und mir mitgetheilt, zu welchen ich mir jetzt einige nächträgliche Bemerkungen erlaube, zum Theil nach Originalen, welche ich kürzlich in Berlin, Dresden und Halle zu sehen Gelegenheit hatte. — Besonders in Bezug auf die Unterscheidung der Gattungen Nöggerathia und Cordaites ist sehr wichtig, dass ein schönes Exemplar von *Nöggerathia foliosa*, welches die Berliner Universitäts-Sammlung aufbewahrt, ganz unzweifelhaft erkennen lässt, dass die Blätter quer gegen den Stengel sitzen, mit der flachen Seite nach ihm, zugleich zweireihig. Vergleicht man nun alle andern (z. B. von Göppert, Geinitz etc.) bisher gegebenen Zeichnungen von Nöggerathien, welche als gefiederte Blätter aufgefasst wurden, so wird man erkennen, dass dieselben sich recht wohl auch als spiralig gestellte betrachten lassen, da ihre Insertion nirgend vollständig und unzweifelhaft erhalten ist. Etwas unterhalb der Spitze scheinen die Blätter bei allen Formen ziemlich locker, an der Spitze selbst gedrängt gestanden zu haben, schopfartig wie man sagt, d. h. in dichter Spirale zusammengedrängt. Dies beweist auch das schöne grosse Original zu Germar's *Flabellaria principalis*, an welchem man entschieden wahrnehmen kann, dass die Blätter über einander liegen, nicht fächerförmig an einem Stiele gesessen haben, wie nur die unvollkommene Zeichnung vermuthen lassen konnte. Der Stengel dieses Exemplars ist schief geneigt gegen die Schichtungsebene gewesen, worin zumeist die Blätter liegen; daher kommt es, dass die einzelnen Blätter fächerartig nach allen Seiten vertheilt erscheinen. — Hiernach wird man nur schwierig die Vertheilung der Blätter zu einer Unterscheidung der Gattungen *Nöggerathia* und *Cordaites* benutzen dürfen.

Es frägt sich nun, ob zu diesem Zwecke wohl die Nervation verwendbar wäre. Man findet nämlich bei den gegenwärtig als *Nöggerathia* beschriebenen Formen nur oder fast nur gleichstarke Nerven, bei *Cordaites* dagegen dickere mit feinern zwischen ihnen. In der That glaube ich, dass man auf die Verschiedenheit der Nervation Rücksicht bei der Unterscheidung der Arten zu nehmen haben wird, — man braucht nur die Nerven der Gramineen zu vergleichen, so wird man von dieser Nothwendigkeit bald überzeugt; — ob man aber Gattungsunterschiede durchgreifender Art hierin entdecken kann, will ich noch als offene Frage gelten lassen; möglich, dass man sich mit einem „*Subgenus*" *Cordaites* wird begnügen müssen. Ich will hier bemerken, dass die Germar'sche Darstellung der

Nervation seiner *Fl. principalis* keinen Anhalt zur Unterscheidung der Art gibt, da die Nerven viel zu weitläufig gezeichnet wurden. Vielmehr sind dieselben ziemlich dick und dicht, meistens gleich stark, hier und da jedoch mit einem feinern Nerv zwischen den gröbern, ähnlich wie bei *Cordaites borassifolius;* jedoch kann man solche Stellen wohl richtiger als hervorgerufen durch Einsetzen neuer Nerven ansehen.

Noch wenige Worte bezüglich der zu den Nöggerathieen zu rechnenden Früchte. Würden sich nämlich *Trigonocarpus*, *Rhabdocarpus*, *Cyclocarpus*, *Cardiocarpus* sämmtlich oder zum Theil als die Früchte der Nöggerathieen herausstellen, ohne auf einander (als Frucht und Same) reducirbar zu sein, so würde man ebenso viele Gattungen zu unterscheiden haben, als wesentlich verschiedene Fruchtformen dieser Familie. Doch glaube ich eben, dass der volle Beweis der Zusammengehörigkeit von Blättern und Früchten erst geliefert werden muss und aus dem blossen Zusammenvorkommen noch nicht überzeugend geführt werden kann. Prof. Geinitz hat (N. Jahrb. f. Min. 1865 S. 391 Taf. III, Fig. 1. 2) *Nöggerathia foliosa* abgebildet und beschrieben, wovon er Fig. 1 als fructificirendes Exemplar betrachtet. Man kann die Zugehörigkeit dieses Stückes zu der obigen Species wohl annehmen, in welchem Falle übrigens eine Stellung der Blätter am Stengel wie bei dem Berliner Exemplare anzunehmen sein wird; aber dass die als Samen oder Früchte betrachteten Körper der bei Cycadeen bekannten Fruchtbildung entsprächen, wird wohl nicht allgemein anerkannt werden. Weder die Fruchtstellung noch die Form der fruchtähnlichen Körper ist daran klar. — Ebenso wird man auf Berücksichtigung der früher von Goldenberg gegebenen und als weiblichen Zamienartigen Zapfen gedeuteten Figur verzichten müssen, dieselbe vielmehr für den Stamm (mit Axe) einer *Sigillaria* aus der Gruppe der *hexagona* erkennen.

Endlich muss ich aber noch auf eine Figur in Göppert's permischer Flora Taf. 64, Fig. 14 (*Rhabdocarpus Germarianus* Göpp.) deshalb verweisen, weil dieser Fruchtstand ausserordentlich den männlichen Blüthenständen nach Goldenberg entspricht, namentlich ebenfalls Deckblättchen am Grunde der einzelnen Früchte zeigt, welche bei den männlichen Blüthenständen am Grunde der einfachen kätzchenartigen Aehren stehen. Dieser Rest ist sicher zur gleichen Familie zu ziehen.

Bonn, den 29. April 1870.

Reisenotizen aus einem Briefe des Herrn P. Th. Wolf S. J.

Das Mitglied unseres Vereins, Herr Th. Wolf aus Kloster Laach, ist in Folge eines an ihn ergangenen Rufes als Professor der Geologie nach Quito übergesiedelt. Nach einem uns freundlichst

zur Einsicht verstatteten Briefe, datirt Quito den 15. September, schiffte er sich am 8. Juli in St. Nazaire ein, erreichte am 4. August Quayaquil und am 17. desselben Monats Quito. Ueber seine amerikanische Landreise hierher machte derselbe nachstehende interessante Mittheilungen.

„In Quayaquil hatten wir drei Tage zu arbeiten um die nothwendigen Vorbereitungen zur Weiterreise zu treffen; denn was zu einer Landreise in Südamerika gehört, davon hat man in Europa gar keinen Begriff. Vor Allem mussten unsere grossen Kisten in kleine, für Maulthiere tragbare umgepackt werden. Dann kam die persönliche Ausrüstung, die wir als Neulinge unsern dort wohnenden Patres anzuschaffen überlassen mussten. Da wurden Sättel, feuerrothe Pferdedecken, colossale Sporen, Regenmäntel, grosse Strohhüte, lederne Reithosen, bunte Wollendecken u. s. w. eingekauft und allerlei nothwendige oder nützliche Kleinigkeiten hergerichtet. Alles dieses und wir selbst wurden am 8. August Mittags auf ein kleines Dampfschiff gebracht, denn eine halbe Tagreise weit konnten wir noch auf dem Fluss reisen. So fuhren wir denn lustig den krokodilreichen Quayaquilstrom hinauf zwischen den schönsten Kaffee- und Cacaowäldern dahin. Am schlammigen Ufer lungerten hunderte und tausende (oft zwanzig bis dreissig auf einem Haufen) von trägen Krokodilen, eigentlich Alligatoren oder Kaimanen, viele 15′ bis 20′ lang, und meist mit weit aufgesperrtem Rachen. Der Quayaquil soll der krokodilreichste Fluss der Welt sein. – Abends kamen wir ins Indianerdorf Babahogo, und des andern Morgens galt es, Pferde und Maulthiere aufzutreiben. Die Indianer forderten viel zu viel; da wandten wir uns an den Gubernator der Provinz. Dieser schickte alsbald Soldaten aus (sie gingen barfuss und waren ganz zerlumpt), welche mit den Indianern Händel anfingen und denselben unter gräulichem Lärm die Pferde für eine bestimmte Taxe entrissen. Unter solchen Umständen wollten wir nicht eine Karavane von 12 Maulthieren für unsere Kisten mitnehmen, sondern übergaben das Gepäck dem Gubernator als Regierungssache. Dieser lieferte dann Alles einige Tage später nach Quito. Die Pferde mussten alle 2 bis 3 Tage gewechselt werden, wobei wir uns jedesmal als *catedraticos* an die Beamten wandten. Ausser unsern vier Pferden nahmen wir nur ein Maulthier für zwei Reisekoffer und einen Indianer mit welcher die zerbrechlichsten Instrumente auf dem Rücken tragen musste und wie die Pferde gewechselt wurde. — Nun warfen wir uns in unsere bunte ritterliche Rüstung und sassen von jetzt an täglich 9—10 Stunden zu Pferde. In den ersten zwei Tagen ging es in der Ebene ziemlich gut. Der Weg war freilich nur ein etwas breiter Fussweg und nach europäischen Begriffen herzlich schlecht, aber für hier ausgezeichnet — und ich bitte für das Folgende zu beachten, dass wir auf der Hauptstrasse des Landes reisten. Es

ging immer durch dichten Urwald, der prachtvoll war und viel zu sehen gab; nur war der Weg oft so niedrig, dass man sich auf das Pferd legen musste, wenn einem nicht der kleine Unfall eines unserer Reisegefährten begegnen sollte, der in den Schlingpflanzen hängen blieb, während seine Rosinante sachte unter ihm wegstrich. Hie und da kommt man an einsamen Indianerhütten vorbei, welche gewöhnlich gegen wilde Thiere aus hohen Gerüsten von Bambusrohr erbaut sind. Stellen Sie sich ja nicht vor, dass es auf diesem Wege ordentliche Gasthäuser gebe; nur ein paarmal hat man das Glück in einem Dorf, hier Stadt genannt, zu übernachten, aber auch dann ist von einem Bett keine Rede. Wir brachten auf der ganzen Reise nie die Kleider vom Körper und schliefen stets auf dem Boden. Man muss gewöhnlich bei einer Indianerfamilie um Unterkunft bitten; da bekommen wenigstens die Pferde zu fressen, denn was für die Menschen hergerichtet wird, ist für den Europäer gewöhnlich ungeniessbar. Eine Unreinlichkeit und ein Schmutz herrscht in diesem ganzen Lande, von dem man in Europa keine annähernd richtige Vorstellung haben kann. Das Unglück wollte, dass ich gleich am ersten Abend zusah, wie eine Alte den Reis kochte, da war mein Appetit für 8 Tage dahin; ich lebte fast nur von Eiern, Bananen und Cacao. Diese Indianer sind kaum halb der Wildheit entrissen. Sie sprechen (auch hier in Quito, wo sie die Hauptbevölkerung bilden) Quichua oder Inca, gehen halb nackt und lassen ihr straffes buschiges Haar ganz wachsen, kurz sie unterscheiden sich sehr wenig von ihren ganz wilden Landsleuten. Auch von letztern kamen von Rio Napo und Marañon, seit unserer Anwesenheit bereits 4 Banden nach Quito. Nackt bis auf den Lendengürtel aus Baumbast, besteht ihre Toilette in feuerrothen und blauen Strichen, welche sie sich auf ihren kupferbraunen Körper und besonders im Gesicht um die Augen malen, und in Vogelfedern, mit denen sie ihr langes schwarzes Haar zieren. Um den Hals tragen sie Ketten von Zähnen, Schneckengehäusen oder Käferflügeldecken; kurz sie entsprechen wirklich allen Anforderungen, welche eine Robinsonsphantasie an Wilde stellen kann. Ich hoffe diesen nächstes Jahr einen mehrwöchentlichen Besuch abzustatten; sie wohnen 8 Tagereisen von hier.

Am dritten Tag kamen wir in die Bergregion (*tierra templada*) und nun begannen die Schwierigkeiten des Weges. Sie kennen die Alpenwege (Kuhwege), aber die schlechtesten sind herrlich gegen diese Hauptstrasse über die Cordilleren. Es geht an schauerlichen Abgründen vorbei, auf und ab über die steilsten Felsen, wo ein Fehltritt des Lastthieres seinem sichern Verderben genügt; kein Steg führt über die reissenden Wildbäche, viele Stellen sind geradezu lebensgefährlich. Dass ich nicht übertreibe, beweisen die unzähligen Schädel und Gebeine von Menschen und Thieren, die allenthalben

zerstreut liegen. Wo ein Mensch in dieser Wildniss verunglückt, da bleibt er gewöhnlich liegen, bis ihn die wilden Thiere und Geier abgenagt haben. Mit Grausen sah ich einmal den Boden eines Abgrundes neben mir ganz bedeckt mit gebleichten Todtenschädeln und Gebeinen, und eine Schaar schwarzer Geier sass bei einem frischen Aas. Zum Glück war in Ecuador gerade trockne Jahreszeit und somit der Weg we- niger gefährlich. In der Regenzeit verunglücken unzählige Menschen, und der Verkehr mit Quito stockt oft Monate lang. Und dies ist der einzige Weg nach der Hauptstadt, den Jedermann reiten muss, denn zu gehen ist er höchstens für Indianer.

Man begegnet hier allerlei Reisenden zu Pferde, Rothhäuten wie Damen im Schleier; ferner ganzen Karavanen von Eseln, Ochsen, Maulthieren und Llamas, wobei es auf den schmalen Pfaden nicht immer ohne Schlägereien, besonders mit den halsstarrigen Eseln, abgeht. Als wir einmal über einen Fluss setzten, wurde das Pferd meines Vordermannes, der ein Kind im Arm hielt, in einen Strudel gerissen, und der Mann rettete sich mit Mühe durch Schwimmen. Mein Pferd, schon mitten im Fluss, stutzte, und ich erwartete schon dasselbe Loos, doch ging es gut. Schlimm wurde es besonders, als wir am 13. August über den Chimborasso ritten. Das waren 13 fürchterliche Stunden für uns und die armen Pferde. Da halfen keine Decken mehr gegen den schneidenden Wind, den Hagel und Schnee, den uns der Chimborasso fortwährend reichlich niedersandte. Der Pass führt in der Höhe von ca. 14,000′ nicht weit unter den Schneefeldern hinüber.

„Dem Rösslein war's so schwach im Magen
Fast musste der Reiter die Mähre tragen" etc.

Die Nacht brachten wir ganz durchnässt, in einer elenden Hütte kauernd, schlaflos zu (12,000′). Solche Strapazen, wie sie einen hier erwarten, ahnt man in Europa gar nicht.

Noch Vieles möchte ich Ihnen erzählen, aber der Brief würde gar zu lang. Von der merkwürdigen Cordillerenflora und der Geologie habe ich noch gar nicht gesprochen, aber um hierin nicht zu kurz zu sein, muss ich den Stoff wohl für den nächsten, bald (in einem Monat) folgenden Brief aufsparen. Ich hatte bei allen Leiden das für einen Naturforscher gewiss seltene Glück, in wenigen Tagen, fast unter dem Aequator, alle Regionen, von der heissesten der Welt bis zum ewigen Eis und Schnee, von 0 bis 14,000′ zu durchwandern. Hinter dem Chimborasso wurde der Weg etwas besser, und wir ritten schnell auf der Hochebene voran, zu beiden Seiten die schneebedeckten Cordilleren, über denen sich die prachtvollen Vulkane aufthürmten. Am 17. August Abends spät ritten wir in Quito ein. Ich werde bald ausführlicher über hiesige Verhältnisse melden."

Gustav Bischof.

Nekrolog.

(Aus dem »Ausland« Jahrg. 1870 S. 1216.)

Dr. Gustav Bischof, der verdienstvolle Naturforscher, welcher sich vorzüglich mit den Gebieten der Chemie und Physik in ihrer Anwendung auf Geologie und damit in Beziehung stehende Gegenstände beschäftigte, ist in einer Reihe von Jahren oft im »Ausland« genannt und mit seinen Schriften angeführt worden. Die Wissenschaft hat ihn vor kurzem durch den Tod verloren. Wohl dürfte es daher geeignet sein, wenn unsere Zeitschrift einige Kunde über ihn und namentlich über seine literarischen Arbeiten in folgendem bringt.

Bischof starb plötzlich und unerwartet am Schlage im Kreise seiner Familie zu Bonn am 29. Nov. 1870 in seinem nicht ganz vollendeten 78. Lebensjahre. Er war Geheimer Bergrath und Professor der Chemie und Technologie sowie Director des chemischen Laboratoriums und des technologischen Cabinets an der königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn. Höhere Orden schmückten seine Brust, und von vielen Akademien und gelehrten Gesellschaften waren durch Ernennungen zu ihrem Mitglied und andere Auszeichnungen seine wissenschaftlichen Verdienste anerkannt worden. Zu Wörd bei Nürnberg ward er am 18. Jan. 1792 geboren. Sein Vater war in letzterer Stadt Privatgelehrter, später Rector der lateinischen Schule. Die wissenschaftliche Ausbildung erhielt Bischof auf der Universität zu Erlangen, woselbst er sich auch im Jahre 1815 als Privat-Docent für Chemie und Physik habilitirte. Im Iahr 1819 berief ihn der damalige preussische Cultus-Minister v. Altenstein, gleichzeitig mit seinen besonders befreundeten Collegen, dem ausgezeichneten Botaniker Nees v. Esenbeck und dem Zoologen und verdienstvollen Paläontologen Goldfuss, die ihm im Tode längst vorangegangen sind, an die neu gestiftete Universität Bonn, an welcher er bis zu seinem Lebensende als sehr geschätzter Professor mit grossem Erfolge thätig war. Die Zahl seiner dankbaren Zuhörer ist eine sehr grosse.

Seine schriftstellerische Laufbahn begann er bereits in Erlangen. Mit Goldfuss bearbeitete er: »Physikalisch-statistische Beschreibung des Fichtelgebirges.« (Zwei Bände, Nürnberg, 1817.) Dieses Werk bezeichnet schon in sehr werthvollen Forschungen, namentlich auch über den polarisirenden Serpentin aus diesem Gebirge, welcher früher ein Gegenstand der Untersuchungen A. v. Humboldts war, die Richtung, welche seine spätern Arbeiten vorzüglich genommen haben, nämlich für die Anwendung der Physik und Chemie auf die Geologie, welches auch seine in nahe liegender Zeit in den Fachzeitschriften erschienenen Abhandlungen darthun.

Ferner gab er heraus gemeinschaftlich mit Nees v. Esenbeck und Rothe: »Die Entwickelung der Pflanzensubstanz« (Nürnberg, 1819), es war eine chemisch-mathematische Studie. Auch schrieb er: »Lesebuch der Stöchiometrie.« (Erlangen, 1819).

Einen grossen Impuls erhielt aber seine schriftstellerische Thätigkeit durch seine Versetzung nach Bonn, in eine Gegend, welche gerade für seine Forschungen in jener Richtung sehr einladend war. Es würde zu weit führen, wenn wir alle die einzelnen Abhandlungen citiren wollten die als Früchte davon in den fachlichen Zeitschriften von Schweigger, Kastner, Poggendorff, v. Leonhard, Jameson und in den Verhandlungen der Leopoldinischen Akademie der Naturforscher, in den Münchener Gelehrten Anzeigen und in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland-Westfalen erschienen sind; auch die kleinste Mittheilung brachte stets neues zur Erweiterung der Wissenschaft. Sein »Lehrbuch der reinen Chemie« (Bonn, 1824) blieb unvollendet, es erschien davon nur der erste Band.

Wir machen nur seine grösseren Arbeiten namhaft. Das Buch »Die vulcanischen Mineralquellen Deutschlands und Frankreichs« (Bonn 1824) erläutert das Wesen und die Genesis der Mineralquellen, besonders der kohlensauren, von vielen neuen Seiten. Nicht bloss die früher bekannten chemischen Analysen der Mineralquellen werden mit kritischer Beleuchtung mitgetheilt, sondern auch viele neue von Bischof selbst gemachte, vorzüglich von den Mineralwassern in der Rheingegend, sind hinzugefügt. Die Tendenz des Buches geht wesentlich dahin: durch die Nachweisung der geognostischen Beschaffenheit der Ursprungsorte der Säuerlinge darzuthun dass sie an vulcanische Gebiete gebunden sind, und in ihnen oder in ihrer Nachbarschaft dem Boden entquellen. Diese Beweisführung ist die Basis, auf welche Bischof seine gründlich durchgeführte Theorie dieser Quellen stellt. Vieles was früher von ihren physikalischen Eigenthümlichkeiten unbekannt war, wurde von ihm durch zahlreiche Untersuchungen an Ort und Stelle ermittelt. Das Werk ist mit Recht in zweifachem Sinne ein sehr werthvolles Quellenbuch für den Chemiker, Physiker und Geologen zu nennen. An dasselbe schliesst sich eine Monographie: »Die Mineralquellen zu Roisdorf« (Bonn, 1826) an, welche, nebst den betreffenden chemischen Analysen vom Verfasser, ebenfalls physikalisch wichtige Untersuchungen und darauf gegründete Schlüsse enthält.

Eine viel grössere Bedeutung hat aber folgendes Werk von Bischof: »Die Wärmelehre des Innern unseres Erdkörpers, ein Inbegriff aller mit der Wärme in Beziehung stehenden Erscheinungen in und auf der Erde« (Leipzig, 1837). Vermehrt und verbessert erschien dasselbe in englischer Sprache: „*The physical and geological researches on the internal heat of the globe*" (London, 1844). Es

war ursprünglich die Bearbeitung einer Preisfrage, welche die holländische Societät der Wissenschaften gestellt hatte. Bischof wurde dafür mit dem ausgeschriebenen Preise gekrönt, und die Schrift erschien in holländischer Uebersetzung in den Denkschriften jener Societät. Nach diesem hatten sich aber im Laufe mehrerer Jahre seine Beobachtungen und Anschauungen wesentlich erweitert, welches ihn veranlasste, manche Capitel völlig umzuarbeiten und das Werk unter dem angeführten Titel sehr erweitert herauszugeben. Die Capitel des Buchs gliedern sich nach den einzelnen Fragen, welche die holländische Societät gestellt hatte. Sie beziehen sich in sehr kurzer Zusammenfassung auf folgende wichtige Gegenstände, deren Anordnung, an welche Bischof gebunden war, vielleicht nicht ganz angemessen sein dürfte: Einfluss der Temperatur der Erdoberfläche auf diejenige des Innern der Erde; Vorkommen und Verbreitung der warmen Quellen; Wärme der Quellen und ihre Ursachen; Ursachen des Abschmelzens der Gletscher; gefrorener Boden des nördlichen Sibiriens; Abnahme der Temperatur des Wassers der Seen und Meere nach der Tiefe; Progression der Wärmezunahme im Innern der Erde nach den Beobachtungen in den Bergwerken und artesischen Brunnen; Einfluss darauf durch Meteorwasser, Thermen, Klima und ungleiches Wärmeleitungsvermögen der Gebirgsarten; Erklärung der vulcanischen Erscheinungen durch die Zunahme der Wärme nach dem Erdinnern oder durch chemische Processe; Beziehung der Mofetten zu den Vulcanen; successive Erkaltung des Erdinnern. Es ist dieses eine sehr unvollkommene Andeutung des Inhalts des Buchs, welches noch von sehr vielen andern Seiten die Wärme auf und in der Erde nach ihren Erscheinungen abhandelt und folgerechte wichtige Schlüsse daraus zieht. Und dabei ist nicht allein das Material der Literatur sehr vollständig benutzt, sondern Bischof hat auch eine grosse Anzahl neuer eigener Untersuchungen und sehr wichtige Versuche über den Zweck angestellt. Die gewonnenen Resultate sind eben so scharf und klar als überzeugend ausgesprochen. So hat das Buch denn auch eine sehr allgemeine Anerkennung bei den Koryphäen gefunden, welche sich mit der physikalischen Beschaffenheit des Erdkörpers beschäftigen, und namentlich in erster Linie von Alex v. Humboldt, welcher sich darüber mehrfach in dem »Kosmos« ausspricht. Für die Geologie liegt der Werth der Arbeit besonders in der Lehre von der Entstehung und Thätigkeit der Vulcane, inbegriffen alle die mannichfaltigen Phänomene, welche sich unmittelbar oder secundär daran anschliessen.

Eine weitere bedeutende Arbeit Bischofs wurde ebenfalls durch eine Preisausschreibung hervorgerufen, und auch dafür wurde der Verewigte mit dem Preise gekrönt. Die Akademie der Wissenschaften zu Brüssel hatte nämlich eine ausgeführte Abhandlung

über die Natur der dem Menschenleben so sehr gefährlichen schlagenden Wetter in den Steinkohlenbergwerken, und über die Schutzmittel dagegen in ihrem Preis-Programm verlangt. Die von Bischof vorgelegte Arbeit wurde von der genannten Akademie in dem Werke: „*Mémoires sur l'aérage des mines*" (Bruxelles, 1848) veröffentlicht. Schon vor jener Preisausschreibung hatte sich Bischof mit den unterirdischen Gasen und der Davy'schen Sicherheitslampe viel beschäftigt, die Aufgabe veranlasste ihn aber noch zahlreiche Untersuchungen in den Bergwerken selbst über die Entwicklung dieser Gase anzustellen, sie noch ferner chemisch zu untersuchen, und je nach den verschiedenen Umständen und der Natur der Luftarten Schutzmittel dagegen aufzufinden. Seine Arbeit erschöpft die Kenntniss der physikalischen und chemischen Eigenthümlichkeiten jener Gase in einer viel grösseren Vollständigkeit, als dieses früher der Fall war. Meist erleichtert die genaue Kenntniss der Ursache eines Uebels die Auffindung der Vorkehrungen, welche seine Schädlichkeit beseitigen oder vermindern können, und von dieser Seite hat die Bischof'sche Arbeit, abgesehen von ihrem rein wissenschaftlichen Werth, eine unverkennbar grosse berg- und sanitätspolizeiliche Bedeutung.

Bischofs Hauptwerk ist das »Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie,« welches in der ersten Auflage (Bonn, 1848—54) zwei Bände hatte. Der zweite Band zerfällt in drei Abtheilungen, wovon jede so stark ist, dass sie einen besonderen dicken Band bildet, daher das Werk in der Wirklichkeit aus vier Bänden besteht. Die zweite Auflage davon (1863—66) ist in der Fassung gedrängter, und besteht, ungeachtet vieler sachlichen Zusätze, nur aus drei Bänden. Von der ersten Auflage war schon früher, ebenfalls in engerer Form, eine englische Uebersetzung von Paul und Drummond erschienen (London, 1854—59). Bischof war der erste welcher die Physik und Chemie, und besonders die letztere, nach ihrem neuesten Standpunkt in umfassender und tief greifender Weise auf die Geologie anwendete. Zwar war schon früher eine grosse Zahl chemischer Analysen von Mineralien und Gesteinen vorhanden, die Mineralogie und die Geognosie, nämlich die Lehre von dem Baue der Erdrinde, waren zu einer bedeutenden Ausbildung gelangt, auch war manches Einzelne über die Entstehung, Um- und Neubildung des Anorganischen in und auf der Erde bereits erschlossen, aber es fehlte noch eine umfassende allgemeine Umschau, Erörterung und Erklärung der physikalischen und chemischen Actionen, welche dabei thätig waren und noch sind. Diese Lücke strebte Bischof auszufüllen, indem er seine Studien an die Leistungen anschloss, welche die Wissenschaft ihm über einzelne Gegenstände aus derselben Richtung schon verdankt. Die Aufgabe, welche er sich stellte, war eine sehr umfassende. Bei ihrer Bear-

beitung, die eine bedeutende Reihe von Jahren in Anspruch nahm, ergab sich bald und sehr allgemein, dass das in der Literatur vorhandene Material bei weitem nicht genug erschöpfend war; zur Ergänzung des Fehlenden oder Unzureichenden mussten viele Reisen zu neuen Untersuchungen unternommen werden, und noch grössern Zeitaufwand und Mühe erforderten zahlreiche Versuche im chemischen Laboratorium. Was Bischof durch sein bahnbrechendes Werk geleistet hat, ist sehr bedeutend. An der gegenwärtigen Stelle ist zwar der Raum nicht geboten, um in das Detail dieser Leistung einzugehen, aber es kann dabei doch nicht ohne Erwähnung bleiben, dass die physikalischen und chemischen Wirkungen des Wassers und überhaupt diejenigen, welche sich auf den nassen Weg des Chemikers beziehen, am gründlichsten erörtert und theoretisch beleuchtet sind. Sogar hat Bischof dem Neptunismus zum Nachtheil des Vulcanismus hin und wieder zu sehr vorwaltend Rechnung getragen, was besonders die basaltischen und verwandte Gesteine betrifft, deren vulcanische Entstehung er nicht anerkennt, obgleich der sogenannte Basaltstreit längst und von allen Seiten gründlich geschlichtet sein dürfte. Dieses und einige andere Punkte seiner Ausführung haben auch verschiedene Entgegnungen seitens tüchtiger Männer hervorgerufen, aber keiner derselben hat dessfalls seine andern hervorragenden Leistungen ohne die wohlverdiente Anerkennung gelassen, vielmehr haben sie alle seine übrigen Arbeiten als in hohem Grade verdienstlich gewürdigt. Der Grund jener verfehlten Schlüsse dürfte zu suchen sein, eines Theils darin, dass Bischof vorwaltend bei den Versuchen im Laboratorium den nassen Weg eingeschlagen hatte, was auch für viele, sogar für die meisten seiner trefflichen Ermittelungen sehr gewinnbringend war, ihn aber einseitig zu Extremen führte, die zu sehr in den Neptunismus überschlugen, und andern Theils, dass er ursprünglich zwar ein anerkannt tüchtiger Physiker und Chemiker, aber weniger praktischer Geognost war, und dadurch auf die Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse der Gesteine und auf ihre petrographische Verwandtschaft untereinander nicht überall die erforderliche Rücksicht nahm. Dem Mann aber, der so viel Wackeres und Haltbares in der Wissenschaft schuf, wird man gern jene einzelnen Fehlgriffe zu gute halten. Desshalb wird sein Werk doch immer eine Quelle von sehr werthvollem Gehalte bleiben. Freilich ist durch diese erste umfassende Arbeit die bezügliche Forschung noch keineswegs erschöpft, Bischofs Werk wird aber besonders anregen, die vorgezeichnete Bahn weiter zu verfolgen; an Aussicht auf Erfolg und wissenschaftliche Ausbeute kann es daher nicht fehlen.

Bischofs letzte veröffentlichte Schrift führt den Titel: »Die Gestalt der Erde und der Meeresfläche und die Erosion des Meeresbodens.« Früher erschien auch noch von ihm: »Populäre Vor

lesungen über naturwissenschaftliche Gegenstände.« Man darf auch annehmen dass er noch weitere zum Drucke fertige Arbeiten hinterlassen hat.

Der Verewigte hat sich ebenfalls Verdienste um die Technik erworben, welche seine Fächer berührte. Was er in dieser Beziehung geleistet hat, können wir nicht vollständig angeben, dahin gehört aber folgendes. Er war der erste welcher das kohlensaure Gas der Mineralquellen für die Darstellung des Bleiweisses anwendete und darauf eine Fabrik gründete, welche später an seine Mittheilhaber übergegangen ist. Die ökonomisch vortheilhafte Verfahrungsweise und Einrichtung zur Gewinnung des Kupfers aus Erzen von geringem Gehalte, welche zuerst in der Rheingegend praktischen Boden fand, rührt von ihm her. Auch die Erbohrung der Thermalwasser zu Neuenahr in der Rheinprovinz, wo jetzt ein grosses und stark besuchtes Bade-Etablissement besteht, ist unter seiner Leitung bewirkt worden; Bischof hat sich durch diese Entdeckung ein grosses Verdienst um eine sonst ziemlich arme Gegend und im Interesse der Heilung bedürftigen Menschheit erworben.

Mehr wollen wir über Bischof nicht mittheilen, einen vollständigen Nekrolog zu schreiben lag nicht in der Absicht, auch fehlte es dazu an ausreichendem Material. Vielleicht findet sich dafür eine andere geeignete Feder, welcher das dazu erforderliche besser zu Gebote steht. Wir wünschen den Verewigten auch noch von seinen sonstigen vortheilhaften Seiten, die seinen Werth als Mensch bezeichnen, geschildert zu sehen.

Berichtigung.

In dem vor Kurzem erschienenen Werke: Orographische und Hydrographische Uebersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen findet sich in der Anmerkung S. 425 die Angabe, dass J. J. Vorlaender in den Höhenbestimmungen im Regierungs-Bezirke Minden 1863 die Höhe des Dörenberg bei Iburg zu 1369.4 Par. Fuss, dagegen in den geographischen Bestimmungen im Reg.-Bezirk Minden 1853 zu 1024 Par. Fuss angegeben habe. Diese Angabe ist nicht richtig und beruht auf einem von mir begangenen Irrthum, indem sich auch in dem ersteren Werke (S. 6. Nro. 3) diese Höhe zu 1059.83 Preuss. F. gleich 1024 Par. F. angegeben findet. Ich halte mich, von Herrn Steuerrath Vorlaender darauf aufmerksam gemacht, zu dieser Berichtigung um so mehr verpflichtet, als in den beiden angeführten Werken keine Veranlassung zu dem von mir begangenen Irrthum gegeben ist.

Bonn, den 6. October 1870.

v. Dechen.

Verzeichniss der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1870 erhielt.

a. Im Tausch:

Von der naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes zu Altenburg: Mittheilungen, 19. Bd. 1. und 2. H. 1869.

Von dem Gewerbeverein in Bamberg: Wochenschrift, 18. Jahrg. No. 43–47. Titel u. Regist. Beilage 12. — 19. Jahrg. No. 1–5. No. 11—16. 17—37. 38—43. Beilage 1. 2. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.

Von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin: Monatsberichte, November, December 1869. Januar, Februar, März, April, Mai, Juni, Juli, August, September und October 1870.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft zu Berlin: Zeitschrift XXI. 4. 1869. XXII. 1. 2. 3. 1870.

Von dem Entomologischen Verein in Berlin: 13. Jahrg. (1869) 3. und 4. Heft.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Bremen: Abhandlungen 2. Bd. 2. H. 1870.

Von dem Naturforschenden Verein in Brünn: Verhandlungen, VII Bd. 1868. (1869).

Von der Mährisch-schlesischen Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde in Brünn: Notizblatt, weitere Folge vom Jahre 1865 bis zu Ende d. J. 1869. Mittheilungen, 1869.

Von dem Verein für Erdkunde in Darmstadt: Notizblatt, III. Folge VIII. Heft, 1869.

Von dem Naturhistorischen Verein Isis in Dresden: Sitzungsberichte Jahrg. 1870. (1870) Schluss. Jahrg. 1869. 4—6 (nachträglich).

Von Herrn Liesegang in Elberfeld: Photographisches Archiv, X. Jahrg. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205 u. 206. 207. 208. 209 u. 210. 211. 212. 215 u. 216. — Liesegang: Ueber die Erlangung brillanter Negativs. 1870.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Emden: 55. Jahresbericht. 1869.

Von der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M.: Abhandlungen, VII Bd. 1. u. 2. Heft. 1869.

Von der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M.: Nachrichtsblatt, 1. Jahrg. 1869.

Von der Redaction des Zoologischen Gartens in Frankf. a. M.: X. Jahrg. 1869. No. 2 (nachträglich erhalten). XI. Jahrg. 1870. No. 1–

Von der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Freiburg im Breisgau: Berichte, Bd. V. H. II. 1869.

Von dem Verein für Naturkunde zu Fulda: 1. Bericht. 1870.

Von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften in Görlitz Neues Lausitzisches Magazin. 27. Bd. 1. Heft. 1870.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald: Mittheilungen, 2. Jahrg. 1870.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle: Zeitschrift, Jahrg. 1869. 34. Bd. Jahrg. 1870. 35. Bd.

Von der Naturhistorischen Gesellschaft in Hannover: 18. und 19. Jahresbericht 1867—1869. (1869.)

Von der Redaction des Neuen Jahrbuchs für Mineralogie, Geologie und Paläontologie in Heidelberg: Jahrgang 1870. Heft 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. Allgemeines Repertorium für das Decennium 1860—1869.

Von dem Naturhistorisch-medicinischen Verein zu Heidelberg: Verhandlungen, Bd. V. III.

Von der Medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Jena: Jenaische Zeitschrift, 5. Bd. 3. H. 4. H. 1870.

Von der Königlich physikalisch-öconomischen Gesellschaft zu Königsberg: Schriften, 10. Jahrg. 1869. 1. Abth. 2. Abth. Geologische Karte der Provinz Preussen, Sect. 4.

Von der Bibliothek der Leipziger Universität: Die Gliederung der eozoischen Formationsgruppe Nord-Amerikas, von Dr. H. Credner. 1869. Geschichte der Serpentin-Industrie zu Zöblitz, von J. Schmidt. 1868. Ueber Echinococcus der Leber, von E. Lindner. 1869. Beitrag zur Kenntniss der Mallophagen oder Pelzfresser, von J. Rudow. 1869. Ueber Naphtalin, von C. Graebe. 1869. Ueber die Patellarsäure, von H. Weigelt. 1869. Ueber Isomerien bei den Naphtalinabkömmlingen, von L. Schaeffer. 1869. Ueber directe Umwandelung des Aldehyds in Aceton, von K. Schlömilch. 1869. Beiträge zur Kenntniss der Borweinsäure u. s. w., von W. Duve. Einige Beiträge zu der Frage der Bodenabsorption, v. R. Biedermann. 1869. Ueber die Bestimmung von Längendifferenzen mit Hülfe des electrischen Telegraphen, von Th. Albrecht. 1869. Ueber den Planeten Cybele (65). von H. Fritsch. 1869. Zum Andenken an Joh. Gotth. Martini, von C. Ludwig. Zur Feier des Andenkens an J. F. Mayer und J. S. Ackermann. 31 Medicinische Dissertationen. 8 Geschichtliche und philosophische Dissertationen.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für das Fürstenthum Lüneburg: Jahreshefte, IV. 1868—1869.

Von der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften in Marburg: Sitzungsberichte, Jahrg. 1868. Schriften, Supplem. Heft. III. IV. V. 1869.

Von der Königlich-bayerischen Akademie der Wissenschaften in München: Sitzungsberichte 1869. I. Heft IV. 1869. II. Heft I. II.

III. IV. 1868. I. Heft IV u. II. H. I. Sitzungsbericht 1870. I. H. I. II. III. IV. Abhandlg. 10. Bd. 3. Abth. 1870.

Von der Gesellschaft Philomathie in Neisse: Sechszehnter Bericht. 1869.

Von dem Verein für Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg zu Neubrandenburg: Archiv, 23. Jahrg. 1870. (Güstrow.)

Von dem landwirthschaftlichen Verein zu Neutitschein: Mittheilungen, VIII. Jahrg. No. 1. 2. 4. 5. 7. 9. 10. 11. 12.

Von dem Verein für Naturkunde in Offenbach: Zehnter Bericht. 1869.

Von dem Naturhistorischen Verein Lotos in Prag: Lotos 19. Jahrg. 1869. Auf Reclamation erhalten: 9. Jahrg. 1859. 10. Jahrg. 1860.

Von der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag: Sitzungsberichte, Jahrg. 1869. Januar—Juni. Juli—December (1870). Repertorium sämmtlicher Schriften u. s. w. 1869. Abhandlungen vom Jahre 1869. 6. Folge. 3. Bd. (1870).

Von der Redaction des Neuen Jahrbuchs für Pharmacie in Speyer (Red. Dr. F. Vorwerk): Bd. XXXII, H. 5 und 6. Bd. XXXIII, H. 5 und 6.

Von der Gesellschaft für rationelle Naturkunde in Württemberg: Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte, 25. Jahrg. 2. u. 3. Heft. 1869. 26. Jahrg. 1. 2. u. 3 Heft. 1870.

Von der Gesellschaft für nützliche Forschungen in Trier: Die römischen Moselvillen zwischen Trier und Nennig. Von Domcapitular von Wilmowsky. 1870.

Von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien: Sitzungsberichte. Jahrg. 1869. 1. Abth. LX. 1. 2. Jahrg. 1869. 1. Abth. LIX. 3. 4 u. 5. Jahrg. 1869. 2. Abth. LIX. 4 u. 5. Jahrg. 1869. 2. Abth. LX. 1. 2.

Von der Kaiserlichen Geologischen Reichsanstalt zu Wien: Jahrbuch 1869. XIX. Bd. No. 4. 1870. XX, Bd. No. 1. 2. Verhandlungen 1869. No. 14—18. 1870. No. 1—5. 6—9.

Von dem Zoologisch-botanischen Verein in Wien: Verhandlungen, Jahrg. 1869. XIX. Bd.

Von dem Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien: Schriften, Bd. 2 bis 8. 1862 bis 1868.

Von dem Verein für Naturkunde in Nassau: Jahrbücher, Jahrg. XXI und XXII. 1867—1868.

Von der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg: Verhandlungen, Neue Folge 1. Bd. 4. Heft. 1869. Verzeichniss der Bibliothek. 1869.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Bern: Mittheilrngen. 1869. No. 684—711.

Von der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften in Bern: Verhandlungen, 53. Jahresversammlung in Solothurn. 1869.

Von der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen: Bericht. 1868—69. (1869).

Von der Société Vaudoise in Lausanne: Bulletin Vol. X. No. 62. 1869.

Von der Société des sciences naturelles in Neufchâtel: Bulletin, Tom. VIII. H. 3. 1870.

Von der Académie royale des sciences in Amsterdam: Jaarboek, 1869. Processen-Verbaal, Mai 1869 — April 1870. Verslagen en Mededeelingen, Afd. Naturkunde. Tweede reeks. Vierde Deel. 1870. — Afd. Letterkunde. Twaalfde Deel. 1869.

Von der Generalcommission für die holländische Landesuntersuchung (Dr. W. C. H. Staring.) In Harlem. Geologische Karte der Niederlande. No. 25 u. No. 18.

Nederlandsch Archief voor Genees- en Naturkunde von Donders en Koster in Utrecht: Deel. V. 1. Aflevering. 1869. 2. Afl. 1870. 3. Afl. 1870. 4. Afl. 1870.

Von der Académie royale de Belgique à Bruxelles: Bulletins, 38 An. 2. Sér. Tom. XXVII. 1869. Tom. XXVIII. 1869. Annuaire, 1870. 36. Jahrg. Note sur l'aurore boréale du 6. Octobre, 1869. par Quetelet. Sur les étoiles filantes du mois d'aout 1869, par Quetelet.

Von der Académie royale de médecine de Belgique à Bruxelles: Bulletin, Ann. 1869. Ser. 3. Tom. III. 11. 12. Ann. 1870. Ser. 3. Tom. IV. 1. 2. 3. 4. 5. 6 und 7. Ann. 1868. Ser. 3. Tom. II. 4. Mémoires couronnés. Tom. I. 1. 1870. Tom. I. 2. 1870.

Von der Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux: Mémoires Tom. VII. 1869. Extraits des procés-verbaux des séances. 1869. Tom. VIII. a. b. Tom. VII. a.

Von der Société d'histoire naturelle à Colmar: Bulletin, 10 Année 1869. (1870).

Von der Académie impériale des sciences, belles lettres et arts à Lyon: Mémoires, Classe des sciences Tom. XVII. 1869/70. Tom. XIV. 1864. Tom. XV. 1865/66. Classe des lettres Tom. XII. 1864/65.

Von der Société géologique de France in Paris: Bulletin, XXVI. 1869. No. 5. 6. 7. XXVII. 1870. No. 1. 2. 3.

Von der Redaction der Annales des sciences naturelles. Paris. Zoologie: Tom. XII. 1869. No. 1 u. 2. 3 u. 4. 5 u. 6. Tom. XIII. 1870. No. 1. 2. 3 u. 4. 5 u. 6.

Von der Société botanique de France à Paris: Bulletin, Tom. XVI. 1869. Comptes rendus des séances. 4. 5. Tom. XV. Table alphabetique des matières. Bulletin, Vom. XVI., Revue bibliographique E. Tom. XVII. A. B. Bulletin. Tom. XVII. Compt. rend. 1.

Von der Société des sciences naturelles in Strasburg: Bulletin, 1869. 2. Ann. 1—5. 6. 7. 8. 9. 10. 1868. 1. Ann. 1. Mémoires, Tom. VI. 1870.

Von der Redaction der Annales des Sciences géologiques à Paris: (Herbert & M. Edwards): Tom. I. 1870. No. 1.

Von dem R. Istituto Veneto di Science, Lettere ed Arti: Atti. Tom. XIV. Ser. 3. Disp. 9. 10. 1868—69. Tom. XV. Ser. 3. Disp. 1. 4. 5. 6. 7. 8.

Von dem R. Comitato geologico d'Italia, Florenz: Bolletino No. 1. 2. 3. 4 u. 5. 6. 7 u. 8. 9 u. 10. 1870.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Dorpat: Sitzungberichte. III. Bd. 1. H. 1869. (1870). Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. 1. Ser. 6. Bd. 1870. 2. Ser. 7. Bd. 1870.

Von der Universitätsbibliothek zu Dorpat: Personal der k. Universität. 1869. I. II. Zuwachs der Universitäts-Bibliothek. 1868. Ueber den sogenannten Sachwat der sibirisch. Goldwäscher, von C. Walker. 1869. Ueber secundäre Hebungen und Senkungen der Erdoberfläche, von H. Trautschold. 1869. Ueber die Constitution der Beryllerde von G. Klatzo. 1868. Untersuchungen über die Hautathmung des Frosches, von W. Berg. 1868. Untersuchungen über das Sepsin, von A. Schmidt. 1869. Ueber Digitalis und ihre wirksamen Bestandtheile, von A. Brandt. 1869. Ueber Brechweinsteine und ihre Verbindungen mit Nitraten, von F. Martenson. 1869. Untersuchungen über das Conin, von P. Zalewski. 1869. Das Atropin und die Hemmungsnerven, von P. Keuchel. 1868. Zur künstlichen purulenten Blutalteration, von J. Zajączkowski. 1869. Ueber die Wirkungen des Kaffein, von O. Johannsen. 1869. Ueber den Einfluss verschiedener Stoffe auf die Umsetzung des Sauerstoffs im Blute, von J. Bouwetsch. 1869. Untersuchungen über den schwarzen Farbestoff der Lunge, von O. de Konradi. 1869. Ueber den Diabetes nach der Kohlenoxydathmung, von L. Senff. 1869. Untersuchungen über den Einfluss des Alkohols auf die Thätigkeit des Herzens, von H. Zimmerberg. 1869. Beiträge zur Kenntniss von dem Verhalten des putriden Giftes in faulendem Blute. von C. Peterseun. 1869. Beitrag zur Lehre von der allgem. progressiven Paralyse der Irren, von T. Thiling. 1869. Études expérimentales sur les aberrations de l'oeil, par A. Halowiński. 1869. Ein Beitrag zur Anatomie der Iris, von P. Hampeln. 1869. Ueber den Einfluss der Zahl und Tiefe der Athembewegungen auf die Ausscheidung der Kohlensäure durch die Lungen, von E. Berg. 1869. Zur Casuistik der Hirntumoren, von E. Müller. 1869. Klinische Beobachtungen aus der Wittwe W. Reimer'schen Augenheilanstalt zu Riga 1867. von J. E. Stavenhagen. 1868. Untersuchungen über eine Gleichung des ersten Grades mit mehreren Unbekannten, von K. Weihrauch. 1869.

Von der Société des sciences de Finlande. Societas scientiarum Fennica in Helsingfors: Notiser pro Fauna et flora Fennica Förhandlingar. Tionde Haeftet. 1869. Bidrag till kännedom of Finlands natur och folk, häft XV. och XVI. Oefversigt of F. Vet. Societetens förhandlinger, XII. 1869—1870.

Von der Kaiserlichen Naturforschenden Gesellschaft in Moskau: Bulletin, An. 1869. No. 1. 2. 3. 4. An. 1870. No. 1.

Von der Académie impériale des sciences in St. Petersburg: Bulletin, Tom. XIV. No. 1. 2. 3. 4. 5. 6. Bulletin, Tom. XV. No. 1. 2.

Von der Königl. Universität in Christiania: Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Aar 1868. (1869.) Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. XVI. 1. 2 u. 3. 4. S. A. Sexe, Le Glacier de Boium en Juillet 1868. (1869). Det k. Norske Frederiks Universitets Aarsberetning for Aaret 1868. Index scholarum 1869.

Von der Königlichen Universität in Lund: Acta Universitatis Lundensis. 1868. Mathematic och Naturvedenskap. Philosophi, Språkvetenskap och Historia. Theologi.

Von der Königl. Norwegischen Wissenschaftsgesellschaft in Throndjem: Skrifter, 5. Bd. 2. H. 1868.

Von den Skandinaviske Naturforskeres in Christiania: Forhandlinger. tiende mode. Aar 1868. (1869).

Von der Redaction der „Nature" A weekly illustrated Journal of Science. London. No. 10 61.

Von der American Academy of Arts and Sciences. Boston, Mass. Proceedings, Vol. VIII. (pag. 1—136.) Bog. 1—17.

Von der Boston Society of Natural History: Report of the Invertebrata of Massachusetts. By A. A. Gould. 1870. Proceedings Vol. XII. Bog. 18—27 (Schluss). Vol. XIII. Bog. 1—14. Address of the birth of A. v. Humboldt, by L. Agassiz. 1869.

Von dem Museum of Comparative Zoology in Cambridge, Mass. Bulletin, No. 9. 10. 11. 12 u. 13.

Von der American Association for the advancement of Science in Cambridge: Proceedings, 17 Meeting. 1868. (1869).

Von der Akademy of Sciences in Chicago: Daily Programme of the seventeenth Meeting. 1868. Transactions; Vol. I. Part. II. 1869.

Von der Ohio State Board of Agriculture In Columbus, Ohio: 23. Jahresbericht der Staats-Ackerbaubehörde von Ohio. 1868. (1869).

Von dem American Journal of Science and Arts of New Haven: Vol. XLVIII. No. 144. XLIX. 145. 146. 147. 148. 149.

Von dem Lyceum of Natural History of New York: Annales, Vol. IX. Bog. 10—20. 1 Tafel.

Von der American Philosophical Society in Philadelphia: Proceedings Vol. VI. No. 82. 1869. No. 83. 1870.

Von der Akademy of Natural Sciences in Philadelphia: Proceedings, No. 1 bis 6. 1868. Proceedings, No. 1 bis 4 1869. Journal, New series. Vol. VI. part. III, IV. Vol. VII. sec. ser. 1869.

Von der Society of Natural History in Portland: Reports. for the years 1867 and 1868. (1869). Third Report, 1869. (1870).

Von der Peabody Academy of Science in Salem, Mass.: The American Naturalist, Vol. III. H. 1 bis 9. 11. 12. Vol. IV. H. 1. 2. First annual Report, January, 1869. A. S. Packard, Record of American Entomology for 1868.

Von dem Essex Institute in Salem Nass: Proceedings, Vol. V. No. III. IV. 1866. (nachgeliefert.) Vol. VI. Part. I. 1868. Bulletin. Vol. I. No. 1–12. 1869.

Von der Smithsonian Institution in Washington: Contributions to knowledge, Vol. XVI. 1870. Miscellaneous Collections, Vol. VIII. IX. 1869. Annual Report, for the year 1868 (1869).

Von dem Departement of Agriculture of the United States of America in Washington: Report of the Commissioner of Agriculture for the year 1868. (1869).

Von der United States Patent Office in Washington. Annual Report: for the year 1867. Vol. I. II. III. IV.

Von der Academy of Natural Sciences. Ottawa. American cervus. 1868.

---

b. An Geschenken erhielt die Bibliothek

von den Herren:

Hasskarl: Commelinaceae indicae, inprimis Archipelagi indici. auctore Hasskarl, 1870.

Demselben: Note sur le Philydrum lanuginosum R. Br. par Hasskarl. 1869.

v. Dechen: Petermann's Mittheilungen aus Just. Perthes geographischer Anstalt. 1869.

Demselben: C. A. Stein, Ueber das Vorkommen von phosphorsauren Kalk in der Lahn- und Dillgegend. 1868.

Demselben: R. Owen, Note on the Dislocation of the Tail at a certain point observable in the Skeleton of many Ichthyosauri. 18..

J. Barrande: Distribution des Céphalopodes dans les contrées suluriennes. Par J. Barande.

A. Preudhomme de Borre: Description d'une nouvelle espèce africaine du genre Varan (Varanus), par A. Preudhomme de Borre.

Von der Niederrheinischen Gesellschaft: Mineralogische Notizen von Friedrich Hessenberg. No. 9. 1870.

P. Reinsch: Die Meteorsteine von P. Reinsch. 1870.

H. C. Weinkauff: Supplemento alle Conchiglie del Mediterraneo etc. per H. C. Weinkauff.

G. v. Frauenfeld: Beiträge zur Fauna der Nicobaren. Von G. Ritter von Frauenfeld.

Demselben: Zoologische Miscellen. Von demselben.

Demselben: Vorläufige Mittheilung betreffend die Arbeit über die Familie der Psyllen. Von demselben.

Demselben: Ueber den Artnamen von Aphaunpteryx. Von demselben.

Demselben: Ueber einige Pflanzenverwüster des Jahres 1869. Von demselben.

J. Barrande: Défence des Colonies. IV. Par J. Barrande. 1870.

v. Dechen: Ph. Wirtgen: Flora der preuss. Rheinlande. 1. Bd. 1870.

v. Dechen: L. von Buch's Gesammelte Schriften. Herausgegeben von Ewald, Roth und Eck. II. Bd. 1870.

C. Hasskarl: Chinacultur auf Java. I. Quart. Von Hasskarl. 1870. (Ein Blatt.)

Demselben: Diplanthera Buks. et Soland. Von Hasskarl. 1870. (Ein Blatt.)

H. Laspeyres: Das fossile Phyllopoden-Genus Leaia R. Jones. Von H. Laspeyres. 1870.

C. W. Gümbel: Vorläufige Mittheilung über Tiefseeschlamm. Von Gümbel. 1870.

M. Curtze: Die mathematischen Schriften des Nicole Oresme (circa 1320 –1382). Von M. Curtze. 1870.

O. Speyer: Systematisches Verzeichniss der in der nächsten Umgebung Fulda's vorkommenden Land- und Süsswasser-Conchylien von O. Speyer. 1870.

Demselben: Die Ostracoden der Casseler Tertiärbildungen von O. Speyer. 1863.

And. Murray: On the Pediculi infesting the different Races of Man. By And. Murray. 1861.

Demselben: Monograph of the Family of Nitidulariae. By And. Murray. 1864.

Al. Chirardini: Studj sulla lingua umana etc., del Dottor Al. Chirardini. Milano. 1869.

G. Hinrichs: Contributions to Molecular Science etc., by G. Hinrichs. 1868. No. 1. 2.

Demselben: On the Spectra and composition of the Elements by G. Hinrichs. 1866.

Demselben: Grundriss der Atomechanik etc., von G. Hinrichs.

O. Boettger: Revision der tertiären Land- und Süsswasserversteinerungen des nördlichen Böhmens. Von Dr. O. Boettger.

De Colnet-D'Stuarts: Mémoire sur la théorie mathématique de la chaleur et de la lumière par De C. D'Stuart. 1870.

Königl. Ober-Bergamt in Bonn: Zweiter Nachtrag zum Katalog der Bibliothek des Königl. Ober-Bergamts zu Bonn. 1870.

H. Abich: Études sur les Glaciers actuels et anscens du Caucase par H. Abich. Prem. part. 1870.

Demselben: Ein vermeintlicher thätiger Vulkan an den Quellen des Euphrat von H. Abich. 1870.

C. Hasskarl: Chinacultur auf Java. IV. Quart. 1869. Von C. Hasskarl.

Arc. Alferoff: La philosophie positive, revue, dirigée par E. Littre & C. Wyrouboff. Nr. 1 bis 6 1867/68. 2. Jahrg. Nr. 1 bis 6. 1868/69. 3. Jahrg. Nr. 1 bis 3. 1869.

C. Hasskarl: Observationes phytographicae auct. R. Scheffer, horti bogoriensis directore.

C. Hasskarl: Ueber einige neue oder unvollkommen bekannte Indische Pflanzen von Sulpiz Kurz, Conservator des Herbariums zu Calcutta.
v. Dechen: Dr. A. Petermann's Mittheilungen aus Just. Perthes geographischer Anstalt. 1870.
Demselben: Erläuterungen der Geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen von H. von Dechen. 1. Bd. 1870.
Bergmeister Focke: Geognostische Arbeiten von J. C. Freiesleben. 1. bis 6. Theil.

c. Durch Ankauf wurden erworben:

Wöhler's Grundriss der anorganischen Chemie. 1868.
— Grundriss der organischen Chemie. 1868.

Das Museum des Vereins wurde durch folgende Geschenke bereichert:

Von Herrn wirkl. G.-R. v. Dechen: Ein Steinwerkzeug vom Reppertsberge bei Saarbrücken.
Von Herrn Gutsbesitzer Weyer: Ein Steinwerkzeug aus Hornstein von Heelden bei Millingen.
Von Herrn wirkl. G.-R. v. Dechen: En Steinwerkzeug aus Nephrit. in einer Ziegelei bei Wesseling gefunden.
Von demselben: Die Gyps-Büste seiner Excell. des Herrn v. Dechen.
Von Herrn Bergwerks-Director Zachariae: Ein kleines Steinwerkzeug (aus einer Lehmablagerung) des Dörrenbach-Thälchens bei Bleialf (Kr. Prüm).

Mittheilung.

Am 9. December 1870 beging unser langjähriges Mitglied, Herr Geheimer-Regierungsrath und Professor Dr. Gustav Rose in Berlin sein fünfzigjähriges Doctorjubiläum, weshalb der Vorstand des naturhistorischen Vereins Veranlassung nahm, dem hochgeschätzten Herrn in einem Glückwunschschreiben seine aufrichtige Theilnahme an der Feier dieses bedeutungsvollen Tages zu erken zu geben.

In einer an den Herrn Präsidenten Excellenz von Dechen gerichteten Zuschrift des Jubilars ersucht derselbe, hierfür den Mitgliedern des Vereins seinen Dank auszusprechen.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mittheilungen sind die betreffenden Autoren allein verantantwortlich.

Druck von Carl Georgi in Bonn.

Sitzungsberichte

der

niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn.

Bericht über den Zustand der Gesellschaft während des Jahres 1869.

Neben der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, die seit ihrer Gründung im Jahr 1818 aus zwei Sectionen, einer naturwissenschaftlichen und einer medicinischen bestand, hatte sich seit einigen Jahren eine chemische Gesellschaft gebildet. Auf den Antrag derselben, sich mit der Niederrheinischen zu vereinigen, wurden in einer ausserordentlichen Generalversammlung am 1. März neue Statuten berathen und angenommen, welche in dem ersten Hefte der Sitzungsberichte vom Jahre 1869 abgedruckt sind. In diesen Statuten wurde festgesetzt, dass fortan die Sitzungsberichte, welche früher nur in den Verhandlungen des Naturhistorischen Vereines für Rheinland und Westphalen gedruckt wurden, auch als besondere Zeitschrift veröffentlicht werden sollten. Seitdem die neue Organisation der Gesellschaft ins Leben getreten ist, besteht dieselbe aus drei Sectionen, einer physikalischen, einer chemischen und einer medicinischen.

1. Physikalische Section.

Am Ende des Jahres 1868 zählte die physikalische Section 79 ordentliche Mitglieder. Da jedes Mitglied nur einer Section angehören darf, so verlor die Section durch Uebertritt in die chemische Section 16 Mitglieder, nämlich die Herren Bettendorf, Bluhme jun., M. Freytag, Geissler, Glaser, Grüneberg, Kekulé, Landolt, v. Lasaulx, Marquart, Mohr, Muck, Preyer, Rieth, Wachendorf und Weber, durch Uebertritt in die medicinische Section 1 Mitglied, Herr v. La Valette St. Georges,

zusammen 17 Mitglieder. Ferner hat Herr Geh. Justizrath Bluhme seinen Austritt angezeigt. Die Herren Wirkl. Geh. Rath Camphausen Exc. in Cöln, die Herren Dressel und Wolff S. J. in Kloster Laach, v. Weichs in Raesberg und Bleibtreu wurden in die Liste der auswärtigen Mitglieder umgeschrieben. Durch Verziehen von Bonn treten in die Reihe der auswärtigen Mitglieder ein: die Herren Wüllner nach Aachen, Thiel nach Darmstadt, Kosmann nach Berlin, Mosler nach Cöln. Endlich schied durch den Tod aus Herr Geh. Reg. Rath Hartstein. Somit verblieben als ordentliche Mitglieder der Section 51.

Dagegen wurden 12 neue Mitglieder im Laufe des Jahres aufgenommen, wodurch die Zahl wieder auf 63 gestiegen war: die Herren Dr. Budde, Rentner Maywald, Dr. Pfitzer, Dr. Herwig, Dr. Weise, Rentner Stahlknecht, Geh. Reg. Rath Prof. Dr. Clausius, Staatsprocurator Schorn, Beigeordneter Doetsch, Departementsthierarzt Schell, Dr. Tiele, Oberförster Herf.

Durch Verziehen des Hrn. Dr. Weise aus Jena stellte sich am Schlusse des Jahres die Zahl der Mitglieder auf 62.

Die allgemeinen wie Sectionssitzungen wurden regelmässig gehalten. Das Nähere über die Thätigkeit in denselben ergeben die Sitzungsberichte. Bei der Neuwahl des Vorstandes für das Jahr 1870 wurde Professor Troschel zum Director, Dr. Andrä zum Secretär wiedergewählt. Die Kasse soll auch ferner der Director verwalten.

2. Chemische Section.

Vor ihrer Verschmelzung mit der Niederrheinischen Gesellschaft zählte die chemische Gesellschaft 58 Mitglieder, von welchen 40 gleichzeitig der niederrheinischen Gesellschaft angehörten und zwar 38 der physikalischen, 2 der medicinischen Section. Bei der Fusion zeichneten sich 35 Mitglieder in die Liste der chemischen Section ein.

Neu aufgenommen wurden während des Jahres 1869 10 Mitglieder, nämlich die Herren: Dr. Köhler, Bergrath Heusler, Dr. Thorpe, Dr. Zincke, Dittmar, Dr. Pott, Prof. Dr. Engelbach, Dr. Hidegh, Dr. Baumhauer, Paul Marquart.

Die Section verlor durch den Tod 1 Mitglied, den Herrn Dr. Heinr. Simrock.

Ferner durch Abzug von Bonn 10 Mitglieder: die Herren Dr. Preyer als Prof. nach Jena berufen; Dr. Kempf nach Leipzig; Dr. Köhler nach München; Prof. Dr. Landolt nach Aachen; Dr. Glaser nach Mannheim; Dr. Rellstab nach Aachen; Dr. Thorpe nach Manchester; Dr. Buchanan nach Edinburgh; Dr. Podesta nach Barmen; Dr. Tuchschmied nach Zürich.

Die letzteren 10 Mitglieder sind daher von jetzt an als auswärtige Mitglieder aufzuführen.

Der dermalige Personalbestand der Section ist demnach 34 Mitglieder.

In Betreff der Thätigkeit der Section und ihrer Mitglieder während des Jahres 1869 ist folgendes zu bemerken.

Vor ihrer Fusion mit der Niederrheinischen Gesellschaft hielt die chemische Gesellschaft 5 Sitzungen, in welchen, neben viel geschäftlichen Angelegenheiten, von 9 Vortragenden 12 Vorträge gehalten wurden.

Seit der Fusion hielt die chemische Section 12 Sitzungen, in welchen 22 Vortragende 44 Mittheilungen machten.

Erwähnung verdient noch, dass während des Jahres 1869 an die Stelle des Herrn Prof. Preyer Herr Dr. Muck zum Rendanten der Section und an Stelle des Herrn Dr. Glaser, der dermalen von Bonn abwesend ist, Herr Prof. Dr. Engelbach zum Secretär gewählt wurden. Für das Jahr 1870 wurden alle seitherigen Mitglieder des Vorstandes wiedergewählt, nämlich: Prof. Kekulé zum Director; Dr. Marquart zum Vicedirector; Prof. Dr. Engelbach zum Secretär; Dr. Muck zum Rendanten.

3. Medicinische Section.

Die Section hielt im Jahr 1869 vier Sitzungen, am 15. Januar, 18. März, 8. Juli und 11. November. Die für den 13. Mai angesetzte Versammlung fiel aus wegen der an demselben Tage hier stattgefundenen Sitzung des Vereins der Aerzte des Regierungsbezirks Cöln.

In der Sitzung vom 11. November wurde für das Jahr 1870 der bisherige Vorstand (Geh. Rath Busch als Director, Dr. Leo als Secretär, Dr. Zartmann als Rendant) wiedergewählt.

Bei der Rechnungsablegung durch den Rendanten ergab der Kassenabschluss einen Vorschuss von 39 Thlr.; es wurde desshalb und weil im Jahre 1868 kein Beitrag eingefordert war, die Ausschreibung von 2 Thlr. pr. Mitglied für das Jahr 1869 beschlossen.

Die Sitzungen der Section wurden für das Jahr 1870 auf den dritten Montag der Monate Januar, März, Mai, Juli und November angesetzt.

Die Zahl der Mitglieder betrug Ende des Jahres 1868 37. Ausgetreten sind im Jahre 1869 durch Verzug die Herren Dr. Daniels und Dr. Moers. Verbleiben 35.

Hinzugetreten durch Uebertritt aus der physicalischen Section: Prof. v. La Valette, durch Einzug in Bonn das bisher auswärtige Mitglied San. R. Dr. Alfter, durch Wahl: Dr. Richard Schmitz aus Neuenahr. Mitgliederzahl Ende 1869 38.

Von den Ende 1868 in die Liste der auswärtigen Mitglieder eingetragenen 112 ist der Tod folgender Herren bekannt geworden: Carus in Dresden, Pfeufer in München, Velten in Aachen, Ebermaier in Düsseldorf, Boehm in Berlin, Zartmann in Rheidt.

In den Bestand der ordentlichen Mitglieder eingetreten ist Hr. Alfter aus Oynhausen.

Aufgenommen ist Niemand, die Zahl beträgt also jetzt 105.

Allgemeine Sitzung am 3. Januar 1870.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 20 Mitglieder.

Geh.-R. von Dechen legte eine Streitaxt vor, welche in der Ziegelei des Herrn Harzheim bei Wesseling von dem Aufseher Joh. Jos. Hochkeppler gefunden und für das Museum des naturhistorischen Vereins für die Pr. Rheinlande und Westphalen erworben worden ist. Dieselbe soll nach der Aussage des Letzteren im Lehm, welcher für die Ziegelei gegraben wird, 5 bis 6 Fuss tief gelegen haben, und besteht aus dunkelgrüner Jade, ist sorgfältig polirt und sehr gut erhalten. Diese Gesteinsart kommt in hiesiger Gegend nicht vor, findet sich auch nicht unter den Gesteinen, aus welchen die Rheingeschiebe bestehen und kann die vorliegende Streitaxt daher nur von entfernten Gegenden hierher gebracht worden sein.

Dr. Bettendorff legte krystallisirte Verbindungen von Schwefel mit Selen vor, welche er gemeinschaftlich mit Prof. vom Rath dargestellt und untersucht hatte. Dieselben waren aus geschmolzenen Gemengen von Selen und Schwefel durch Krystallisiren aus Kohlensulfid erhalten worden. Vorgezeigt wurden Se_9S_5, Se_7S_{10}, Se_8S_{15}, SeS_2, [illegible], SeS_3, SeS_6. Die Formeln sind nur annähernd, passen aber am besten mit der procentischen Zusammensetzung.

Die Krystallform dieser Schwefelselen-Verbindungen, in welchen Schwefel und Selen in wechselnden Verhältnissen sich vertreten können, gehört dem monoklinen Systeme an. Die Krystalle, in der Richtung der Vertikalaxe zu Nadeln ausgedehnt, sind Combinationen eines vertikalen Prismas nebst der Längsfläche, einer vordern und hintern Hemipyramide und eines klinodiagonalen Prismas. Der Habitus der Krystalle ist zuweilen demjenigen des rhombischen Systems ähnlich, doch liefern nicht nur die Messungen, sondern auch die tafelförmig ausgebildeten Zwillinge den Beweis für das

monokline System. Uebersteigt in den Schwefelselen-Verbindungen die Menge des S 5 Mol. gegen 1 Mol. Se, so bilden sich nicht jene monoklinen Krystalle, sondern rhombische Oktaëder von der Form des Schwefels.

Dr. Marquart sprach über die verschiedenen Systeme, welche empfohlen und benutzt werden, um die menschlichen Auswurfstoffe aus der Nähe der Wohnungen zu entfernen, und entschied sich des hohen Düngerwerthes wegen für die Abfuhr derselben und ihre Conservirung als Dünger. Damit diese Abfuhr ohne Belästigung der Bewohner stattfinde, sei vor Allem die Geruchlosmachung der Excremente nothwendig und zu diesem Zwecke empfahl Redner vorzugsweise die Seegraskohle, welche in Schottland durch Verbrennen der Fucus-Arten in Retorten, behufs Jodgewinnung, erzeugt wird und sich durch eine besonders lockere Textur und ein grosses Vermögen Gase zu absorbiren auszeichnet. Redner erklärte das Verfahren, welches sich als besonderes Geschäft für grössere Städte eigne, da die Kohle oftmals werde ausgeglüht werden können ohne ihre Wirksamkeit zu verlieren, und bemerkte, dass die flüchtigen Produkte: Ammoniak, Essigsäure und Theer, diesen Wiederbelebungsprozess bezahlt machen, während die Kohle selbst nach öfterem Ausglühen ihre Wirksamkeit bewahre und endlich so reich an phosphorsaurem Kalk werde, dass sie der besten Knochenkohle an Wirksamkeit nicht nachstehe und schliesslich bei einem Gehalte an phosphorsaurem Kalk von 25% und 8 Proc. schwefelsaurem Kali das trefflichste Düngemittel darstelle. Der Vortrag wurde erläutert durch frische und gebrauchte Seegraskohle, so wie durch das Modell eines selfacting dry Closet, welches sich ganz besonders zum Gebrauch in Krankenzimmern eigene.

Professor Troschel zeigte einen Knochen, der auf dem Grundstücke des Herrn Dr. Hertz zu Bonn beim Legen eines Fundamentes unter der Erdschicht auf dem Kies gefunden wurde. Derselbe muss also seit sehr alter Zeit dort gelegen haben. Es ist ein Stück einer Rippe der rechten Seite von einem grossen Rinde und zeigt deutliche Zeichen menschlicher Bearbeitung, indem sich an dem Kopfende Spuren eines scharfen Instrumentes zeigen, mit welchem er abgehackt ist, am unteren Ende ist er offenbar abgesägt.

Chemische Section.

Sitzung vom 15. Januar.

Vorsitzender Prof. Kekulé.

Anwesend 27 Mitglieder.

Herr P. C. Marquart macht eine Mittheilung über die Polybromide der Ammoniumbasen. In seiner classischen Abhandlung »Beiträge zur Kenntniss der flüchtigen organischen Basen« erwähnt Hofmann [1]) einer Reihe von Verbindungen, die er durch Einwirkung der Haloide auf die Tetraethylammoniumverbindungen erhalten hatte und für Substitutionsprodukte hielt, aber nicht näher untersuchte. Die Stelle lautet wörtlich:

Die Einwirkung der verschiedenen Agentien auf die Tetraethylammoniumverbindungen veranlasst die Bildung einer Reihe sehr bemerkenswerther Substanzen. Chlor, Brom und Jod verwandeln die Base in Substitutionsprodukte, in denen die basischen Eigenschaften des ursprünglichen Atomes erloschen sind. Unter diesen ist die Bromverbindung ausgezeichnet, welche aus Alkohol in langen prächtigen orangegelben Nadeln anschiesst.

Von diesen Verbindungen sind die Jodide und Chloride schon von Weltzien [2]) als die Polyhaloide der Tetraammoniumbasen erkannt und beschrieben worden, aber über die durch Einwirkung von Brom erhaltenen Substanzen war bis jetzt nichts Näheres bekannt.

Als ich in der chemischen Fabrik meines Vaters Aethylamin nach der Methode von Hofmann [3]), durch Erhitzen von wässrigem Ammoniak und Bromaethyl im Frankland'schen Digestor darstellte, wurde die vom Zersetzen des Bromides mit Aetzkali restirende alkalische Bromkaliumlauge, zur Wiedergewinnung der letzteren, mit Brom neutralisirt. Hierbei entstand ein flockiger orangerother Niederschlag, der sich, wie ich gleich vermuthet hatte, als das Tribromid des Tetraethylammoniums ergab.

Der Niederschlag verlor seinen starken Geruch nach Brom selbst nach häufigem Waschen mit Wasser und Trocknen an der Luft nicht ganz. Beim Umkrystallisiren aus Alkohol lieferte derselbe schöne orangerothe Nadeln.

Eine Verbrennung, zwei Brom- und zwei Stickstoffbestimmungen der über Schwefelsäure getrockneten Krystalle führten zu der Formel $N(C_2H_5)_4Br_3$ des Tetraethylammoniumtribromids.

Um die Bedingungen der Bildung des Tetraethylammonium-

---

1) Annalen LXXVIII, 274.

2) Ibid. XCI, 33 und XCIX, 1.

3) Ibid. LXXIV, 130.

bromids zu constatiren, wurde eine wässerige Lösung der freien Base mit Bromwasserstoffsäure neutralisirt und mit Bromwasser versetzt, wobei derselbe flockige orangerothe Niederschlag des Tribromids erhalten wurde. Das Tetraethylammoniumtribromid krystallisirt aus Alkohol in schönen hellorangerothen Nadeln, es löst sich leicht in Alkohol und Schwefelkohlenstoff; in Chloroform ist es nur in bestimmten Verhältnissen löslich; zu viel zugesetztes Chloroform schwimmt farblos obenauf, so dass es fast scheint als bilde sich eine Lösung von Chloroform in Tribromid.

Die Verbindung schmilzt bei 78°C. ohne Zersetzung zu einer dunkelrothen Flüssigkeit.

Ein Pentabromid des Tetraethylammonium scheint zu existiren, ist aber so unbeständig, dass es schon an der Luft Br_2 verliert und sich in Tribromid umwandelt. Beim Versetzen einer alkoholischen Lösung von Tribromid mit Brom entsteht ein krystallischer Niederschlag, der auf Zusatz von mehr Brom wieder verschwindet. Die nun klare Lösung erstarrte nach einiger Zeit fast vollständig zu einer dunkel karminrothen Krystallmasse, welche schon nach kurzer Zeit, beim Liegen an der Luft die Farbe des Tribromids annimmt. Der Bromgehalt entsprach dem des Tribromids.

Beim Behandeln einer Lösung von Tribromid in Chloroform und Brom, wurde ebenfalls ein dunkel karminrothe Krystallmasse erhalten, deren Bromgehalt zwischen dem des Tri- und Pentabromids lag, sich letzterem aber bedeutend näherte.

Um bei einem dritten Versuche ein längeres Trocknen und hierdurch veranlasste Zersetzung zu vermeiden, wurde trocknes Tribromid mit getrocknetem Brom übergossen, und die entstandene dunkel karminrothe Masse zerrieben, einige Minuten über Schwefelsäure gebracht und analysirt. Der Bromgehalt stellte sich selbst noch für das Pentabromid zu hoch, was jedenfalls durch anhängendes Brom veranlasst wurde.

Als ich in der Absicht ein Tribromodijodid darzustellen, eine alkoholische Lösung von Tetraethylammoniumtribromid mit alkoholischer Jodlösung versetzte, schieden sich nach einiger Zeit kleine dunkelgefärbte Krystalle von Trijodid neben orangerothen von Tribromid aus.

Versetzt man eine alkalische Lösung von Tetraethylammoniumtribromid mit einer Lösung von Jod in Jodkalium, so entsteht ein dunkelbraunrother Niederschlag von Tetraethylammoniumtrijodid, dasselbe findet schon statt mit einer Lösung von Jodkalium allein.

Die Reaction geschieht nach folgender Zesetungsgleichung:



$$N(C_2H_5)_4Br_3 + 3KJ = N(C_2H_5)_4J_3 + 3KBr.$$

Wenn man diese Reaction als doppelten Austausch betrachten will, so müssen die Anhänger gewisser Ansichten, welche als

Beweis für die Fünfwerthigkeit des Stickstoffs anführen, dass die Ammoniaksalze des doppelten Austausches fähig sind, consequenter Weise in diesem Falle den Stickstoff als siebenwerthig betrachten.

Beim Behandeln der Methylbase mit Brom wurde, wie zu erwarten war, ebenfalls ein Tribromid, aber von bedeutend weniger angenehmen Eigenschaften erhalten. Schon beim Umkrystallisiren aus Alkohol zersetzt sich dasselbe und man erhält Krystalle von Tribromid neben solchen von Monobromid. Beim Umkrystallisiren aus Bromkalium wurden wie Federfahnen gruppirte Krystalle von Tribromid erhalten, welche aber nicht vollständig von anhaftender Bromkaliumlauge befreit werden konnten und sich auch schon zum Theil an der Luft zersetzen.

Dass die Bromide der Methylbase weniger beständig sind wie die der Aethylbase, ist um so auffallender, als bei den Jodiden gerade das Umgekehrte der Fall ist.

Selbst bei längerem Behandeln einer wässrigen Lösung der Methylbase mit Chlor konnte ein Polychlorid nicht erhalten werden.

Prof. Bischof zeigt eine von ihm construirte Waschflasche, die er namentlich für Schwefelwasserstoff empfiehlt, und bei der kein Zurücksteigen der Flüssigkeiten eintreten kann.

Prof. Mohr sprach über den Vorgang bei der chemischen Verbindung, und insbesondere bei der Vereinigung von Säure und Alkali zu einem Salze. Er entwickelte, dass die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Körpers das Resultat ihrer molecularen Bewegung sind. Aus der Physik des Spectrum geht hervor, dass nach dem rothen Theile desselben die grösste Summe der Bewegung liegt, obgleich in demselben die Schwingungszahl kleiner ist als im violetten Theil. Es folgt daraus, dass was dem rothen Strahl an Schwingungszahl fehlt, an Amplitude oder Breite der Schwingung ersetzt ist. Wenn nun ein rother Körper dieselbe Schwingungszahl und Amplitude der Bewegung hat, wie der rothe Strahl im Spectrum, so folgt daraus, dass die Säuren, welche das Lakmuspigment in roth umsetzen, wenige aber sehr breite Schwingungen, die Alkalien dagegen, welche die blaue Farbe wiederherstellen, mehr aber schmalere Schwingungen haben. Körper von so ungleicher Molecularbewegung können nicht neben einander bestehen; sie legen ihre wägbaren Theile Atom für Atom mit gleicher Bewegung aneinander und geben zugleich eine grosse Menge von Bewegung aus. Daraus folgt, dass sie nach der Verbindung nicht mehr das arithmetische Mittel ihrer früheren Qualitäten haben können. Die Neutralität ist eine Folge des Austretens von Bewegung. Von dieser grossen Zahl der Schwingungen bei den verbrennlichen Körper leitet der Redende die grosse brechende Kraft

der brennbaren Körper gegen den Lichtstrahl ab, die schon von Newton benutzt wurde, die Natur des Diamantes zu deuten. Die Aehnlichkeit des Wasserstoffs mit den basischen Metallen beruht eben auf der Aehnlichkeit der Molecularbewegungen; und daraus ihre wechselseitige Ersetzbarkeit, obgleich der Wasserstoff kein Metall ist.

Diese Mittheilung veranlasst eine längere Diskussion, an der sich wesentlich Dr. Budde und Prof. Kekulé betheiligen. Der erstere hebt hervor, dass Prof. Mohr's allgemeine Erklärung der Affinität mit dem was die Mechanik über den Zusammenstoss mit Bewegung begabter Körper lehre nicht harmonire; der letztere erinnert daran, dass einige der von Prof. Mohr in Bezug auf die Eigenschaften der Gase gegebenen Erklärungen, die dieser als neu und von ihm herrührend betrachtet, bereits früher von andern Forschern, namentlich von Graham ausgesprochen worden sind.

Zum Mitglied der Gesellschaft wurde gewählt:

Herr Dr. Czumpelik.

Sitzung vom 29. Januar.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 26 Mitglieder, darunter das auswärtige Mitglied Herr Prof. Landolt aus Aachen, früher Präsident der chemischen Gesellschaft.

Dr. Baumhauer bespricht, im Anschluss an eine frühere Mittheilung, die Einwirkung von Chlorwasserstoff auf Nitrobenzol. Chlorwasserstoff in gesättigter wässriger Lösung führt nach seinen Versuchen bei einer Temperatur von etwa 245° C. die Nitrogruppe des Nitrobenzols in die Amidogruppe über. Dabei entsteht zunächst Anilin, welches indess durch das bei der Reduktion in Freiheit gesetzte Chlor hauptsächlich in Dichloranilin verwandelt wird. Die reducirende Kraft der drei Säuren Jod-, Brom- und Chlorwasserstoff in Bezug auf Nitrobenzol lässt sich mit der Temperatur ihrer Einwirkung vergleichen. Dieselbe beträgt bei Jodwasserstoff 104°, bei Bromwasserstoff 185° und bei Chlorwasserstoff 245°.

Darauf theilt Redner die Resultate seiner Untersuchungen über Aetzfiguren und Asterismus an Krystallen des hexagonalen, quadratischen und rhombischen Systems mit. Am Kalkspath, welcher mit verdünnter Salz- oder Salpetersäure geätzt wurde, untersuchte er die Flächen des Hauptrhomboeders und der Basis. Das Hauptrhomboeder zeigt nach dem Aetzen kleine (schon von v. Kobell) beobachtete dreiseitige Vertiefungen, welche zuweilen dicht neben- und übereinandergelagert eine eigenthümliche rhomboedrische Structur der Fläche erzeugen. An einem in seiner Art einzigen

Krystalle liess sich nach dem Aetzen ein deutlicher Unterschied der verschiedenen Richtungen erkennen, indem zwei parallele Flächen einzelne dreiseitige Vertiefungen, die übrigen vier hingegen stets die erwähnte rhomboedrische Structur zeigten.

Auch die Basis des Kalkspathes erscheint nach dem Aetzen mit dreiseitigen Vertiefungen übersät, welche häufig nach drei Richtungen eigenthümlich ausgebildet und vertheilt sind. Dies lässt sich jedoch ebenso wie die Lage ihrer Flächen auf die Spaltungsrichtungen des Hauptrhomboeders zurückführen.

Das gelbe Blutlaugensalz zeigt nach dem Aetzen mit Wasser auf der Basis vierseitige Vertiefungen, ebenso das Seignettesalz. Auf den meisten Säulenflächen zeigt letzteres ausserdem nach dem Aetzen Streifen, welche den Seitenkanten parallel laufen.

Die Erscheinungen des Asterismus beim Kalkspath, gelbem Blutlaugensalz und Seignettesalz sind hauptsächlich folgende.

Ein auf einer Seite mit verdünnter Säure geätztes Kalkspathrhomboeder zeigt im durchfallenden Lichte einen dreistrahligen Stern, dessen Strahlen senkrecht zu den Seiten der dreieckigen Vertiefungen liegen. Im reflektirten Lichte hat das Bild die umgekehrte Lage. Sind zwei parallele Flächen geätzt, so erscheint beim Durchsehen gegen eine Kerzenflamme ein sechsstrahliger Stern. Mässig starke Salpetersäure ruft bei durchfallendem Lichte ein achtstrahliges Bild hervor. Das gelbe Blutlaugensalz und das Seignettesalz zeigen auf der mit Wasser geätzten Basis im reflektirten und durchfallenden Lichte einen Stern, der bei ersterem aus 4—12, bei letzterem aus 4 Strahlen besteht. Auf den Säulenflächen des Seignettesalzes erscheint ein Lichtstreifen, senkrecht zu den Vertiefungen.

Prof. vom Rath knüpft an diese Mittheilung einige Bemerkungen über den Asterimus mancher Mineralien.

Dr. R. Pott berichtet über javanisches Fleisch-, Fisch- und Krebsextrakt. Schon lange vor der Liebig'schen Erfindung, das Fleisch auszupressen und als Extrakt in den Haushaltungen, Lazarethen u. s. w. zu verwenden, kannten die Eingebornen des niederländischen Ostindiens: »Java, Sumatra« schon seit mehreren hundert Jahren die Vortheile, die ihnen aus der Verwerthung des auf den Basars unverkauften Fleisches, der nicht an dem Tage des Fanges verwerthbaren Seefische und der nur erbsengrossen Seekrebse, der Garnelen, durch ein dem Liebigschen ähnliches, wenn auch noch sehr primitives Verfahren erwachsen mussten; das reichliche sonst unverwerthbare Fleisch der Büffel, die Menge der verschiedentlichsten Fische und die wenig haltbaren Garnelen in einer haltbareren Form, in der des Extrakts, aufzubewahren und sie auf diese Weise als einen beliebten Verkaufsartikel in den Handel zu bringen. Es ist in Indien beinahe keine Küche, worin dieses

Extrakt, das bei den Eingebornen Petis, das ist Extrakt, heisst, fehlen dürfte; denn alle Saucen, pikante Suppen, »Sambals« u. s. w. werden mit diesem Petis wohlschmeckend und kräftigend gemacht und ohne Petis kann kein Sambal Kerri, Lode Rujak, mit Beha gen genossen werden. Eine Messerspitze des Petis genügt wie bei dem Liebigschen Extrakt jene indischen Speisen zu würzen. Selbst aus Ostindien nach Europa schon längere Zeit zurückgekehrte Familien klagen, dass man in Europa kein Petis bekommen kann und behelfen sich statt dessen mit dem Liebigschen Fleischextrakt, um die ihnen liebgewordenen indischen Gerichte herzustellen. Das dem Liebigschen Extrakt am nächsten stehenste dem Geschmack nach ist unstreitig der Petis Sapil und Petis Karbau; es ist dies ein von dem Fleische frisch geschlachteter Kühe und Büffel bereitetes Extrakt und zur schnellen Herstellung einer kräftigen Bouillon ebenso wie das Liebigsche Extrakt verwendbar. Man lässt am besten den Petis mit dem Wasser kochen, doch kann man auch den Peti unmittelbar zu dem kochenden Wasser unter Zusatz von etwas Kochsalz fügen, um sofort eine wohlschmeckende Bouillon zu haben. Weniger gut zur Bouillonbereitung, wegen seines strengeren, etwas thranigen Geschmacks ist der Fischextrakt, Petis ikan laut (wörtlich aus dem malayischen übersetzt Meeresextrakt) und der Petis Udang, das ist Extrakt von Krebsen.

Die Bereitung des Petis geschieht auf eine sehr einfache Weise. Zuerst wird das Rohmaterial gekocht und zerkleinert, dann unter eine Presse gelegt, die mit einem durch einen Stein belasteten Hebel versehen ist; der Saft findet seinen Ausweg durch einen Ausfluss an der anderen Seite der Presse. Ist auf diese Weise aller Saft gehörig ausgepresst, so wird derselbe bei einer mässigen Temperatur bis zur Syrupconsistenz eingekocht und in den Haushaltungen, vorzugsweise von den ärmeren Klassen, zu dem Landesgericht der Reisspeise verwendet.

Wie schon oben bemerkt, wird der Petis von den unverkauften Fischen, Krebsen, dem Büffelfleische und dem Fleische der Rinder sofort nach der Tödtung der Thiere bereitet, da wegen der grossen Hitze eine Aufbewahrung des Fleisches länger als 24 Stunden unmöglich ist und so auf eine nützliche Verwendung des Ueberflusses Bedacht genommen werden muss. Wenn nun ein Theil des unverkauften als Petis in den Handel kommt, muss der Schlächter und Fischer doch noch immer nebenbei auch zum Trocknen seine Zuflucht nehmen, um dem Schaden, der ihm durch die rasche Fäulniss droht, auf alle mögliche Weise vorzubeugen. Das getrocknete Fleisch und die getrockneten Fische kommen dann unter dem Namen: »Dingding Sapie, Dingding ikan Karbau, Dingding ikan laut« in den Handel.

Merkwürdiger Weise scheint der Petis sich nicht weiter als in Ostindien verbreitet zu haben, denn weder in dem französischen, in dem englischen und in dem niederländischen Guiana hat man eine Kenntniss dieses Extracts, noch verstehen die Eingebornen ihn zu bereiten, während die Eingebornen Ostindiens ohne diesen keine grössere Wanderung unternehmen würden. Reis und Petis sind die steten Begleiter dieser Völkerstämme bei den gefahrvollsten Strapatzen.

Nach der Bereitung aus den verschiedenen Fleischsorten, aus Fischen und Krebsen werden folgende Petis unterschieden:

1) aus Karbau (Bubalus Karbau) — Petis Karbau;
2) aus Banteng (Bos banteng) — Petis Banteng;
3) aus Sapie (ostindisches Rind) — Petis Sapie;
4) aus Garnelen (kleinen Seekrebsen) — Petis Udang;
5) aus Fischen — Petis ikan laut.

Doch sollen diese aufgezählten Extrakte noch nicht die einzigen sein, es soll deren noch eine weit grössere Anzahl geben.

An Ort und Stelle kauft man nach holländischem Gelde vielleicht das Pfund für einen halben Gulden, während das Liebig'sche Extrakt mit 3 Thlr. 5 Sgr. per Pfd. bezahlt wird. Die Einfuhr des Extrakts, die so viel ich weiss, nur eine einzige holländische Comandite auf Bestellung besorgt, geschieht in hermetisch verschlossenen, viereckigen Blechbüchsen von 2 Pfund Inhalt.

Zur Analyse hatte ich Proben von Petis Karbau, Büffelfleischextrakt; Petis Udang, Krebsextrakt; Petis ikan laut, Fischextrakt unter Händen.

Die drei mir zugekommenen Extrakte unterscheiden sich schon äusserlich durch Geschmack, Geruch und Farbe; gemein ist ihnen der intensiv salzige Geschmack, der von ihrem Gehalte an anorganischen Salzen herrührt, die in so grosser Concentration in ihnen angehäuft sind. Man kann auch wohl allen dreien einen Geschmack nach Wildbraten zuerkennen, der bei dem Büffelfleisch- und Krebsextrakt einen süsslichen Beigeschmack hat, bei dem Fischextrakt durch einen strengen, fast bitteren Beigeschmack ersetzt ist; der Geruch ist der des Wildbratens, dem aber auch wieder ein jedem Extrakte eigenthümlicher Beigeruch zugesellt ist. Die Farbe des Büffelfleischextrakts ist die dunkelste, während die des Fischextrakts fast hellbraun ist. In Wasser, namentlich in kaltem, ist er nur theilweise löslich, in heissem löslicher, es bleibt aber immer ein Rückstand und die Lösungen sind keine klaren. Die wässrigen Lösungen des Büffelfleischextrakts und Krebsextrakts haben eine graue, die des Fischextrakts eine braune Farbe. Die Haltbarkeit der Extrakte ist — ich liess während des Arbeitens die Büchsen offen stehen — eine ziemlich bedeutende, da dieselben während der ganzen Zeit die gleiche Frische behielten.

Die Analyse des Petis Karbau, Büffelfleischextrakt ergab in 100 Theilen:

Wasser	20,92%
Asche	16,35
organische Substanz .	62,73
	100,00

Der Stickstoffgehalt des wasserfreien Extrakts beträgt: 9,54%.

Die Aschenanalyse ergab folgende Resultate:

Kali	43,23%
Natron	9,52
Kalkerde	1,75
Magnesia	2,55
Eisenoxyd . . .	1,86
Phosphorsäure . .	27,60
Schwefelsäure . .	1,15
Kieselsäure und Sand	0,99
Chlor	10,93
	99,58

Leim fand sich nur in Spuren. Fett war in 100 Theilen 0,20% enthalten. Auf Eiweiss erhielt ich keine Reaktion.

Es folgt die Analyse des Petis Udang (Krebsextrakt). In 100 Theilen:

Wasser	25,91%
Asche	17,60
organische Substanz .	56,49
	100,00

Der Stickstoffgehalt des wasserfreien Extrakts beträgt 10,50%:

Die Aschenanalyse ergab folgendes:

Kali	43,50%
Natron	10,99
Kalkerde	0,28
Magnesia	1.13
Eisenoxyd . . .	0,86
Phosphorsäure . .	29,78
Schwefelsäure . .	0,77
Kieselsäure und Sand	0,33
Chlor	11.54
Summa	99,48

In absolutem Alkohol waren von 100 Theilen des Extrakts 40,83% löslich.

In 100 Theilen des Garnelenextrakts fanden sich 0,57% Fett. Der Leimgehalt betrug in 100 Theilen 0,02%. Die Prüfung auf Eiweiss ergab keine Reaktion.

Zum Schluss folge die Analyse des Petis ikan laut, Fischextrakt, in 100 Theilen:

Wasser	22,48%
Asche	17,87
organische Substanz .	59,65
	100,00

Der Stickstoffgehalt des wasserfreien Extrakts ist ein ziemlich hoher: 13,29%.

Aschenanalyse:	Kali	33,64%
	Natron	11,07
	Kalkerde	1,26
	Magnesia	—
	Eisenoxyd . . .	3,89
	Phosphorsäure . .	39,39
	Schwefelsäure . .	0,29
	Kieselsäure und Sand	1,81
	Chlor	8,25
		99,55

Auch in diesem Extrakte finden sich nur Spuren Leim. Fett fand ich in 100 Theilen des Extrakts 0,52%. Auf Eiweiss keine Reaktion.

P. Marquart theilt seine Erfahrungen über die Darstellung des Zinkmethyl's mit.

Für die Darstellung des Zinkmethyl sind mehrere Methoden bekannt, die aber zum Theil besonders bei Darstellung grösserer Quantitäten sehr mühsam sind, zum Theil ein sehr unreines Produkt liefern.

Nach Frankland erhitzt man Jodmethyl mit fein granulirtem Zink im zugeschmolzenen Rohr auf 100°C., wobei aber das gebildete Produkt unter heftiger Gasentwicklung eine partielle Zersetzung erleidet. Die Reaction geht glatter und leichter von Statten, wenn man das Jodmethyl mit etwa ein Drittel seines Gewichtes an Aether verdünnt; aber es kann dann später das gebildete Produkt auf keine Weise von Aether befreit werden, indem die Siedepunkte so nahe beisammen liegen. Zinkmethyl siedet bei 46°C.

Zur Darstellung grösserer Mengen hat daher Wanklyn vorgeschlagen, das nach Frankland erhaltene Gemenge wiederholt mit Zink und Jodmethyl zu erhitzen, um so den Gehalt an Aether im Verhältniss zum Zinkmethyl nach und nach durch Anreicherung des letztern verschwindend klein zu machen.

Reines Zinkmethyl kann nach Frankland durch Erhitzen von Quecksilbermethyl mit Zink im zugeschmolzenen Rohr auf 120°C. erhalten werden.

Meine angestellte Versuche nach der von Rieth und Beilstein zur Darstellung des Zinkaethyl angegebenen Methode, Zinkmethyl zu bereiten, ergaben ein durchaus negatives Resultat. Beim Verdünnen des Jodmethyl's mit Aether dagegen verlief die Reaction mit der grössten Leichtigkeit.

Ein sehr reines Zinkmethyl kann ohne Schwierigkeit nach folgender Methode erhalten werden.

Ganz trocknes Jodmethyl wird mit einem bedeutenden Ueberschusse von besonders blättrig fein granulirtem Zink in einen Kolben gegeben und auf 100 gr. Jodmethyl etwa 5 gr. eines 5% Natrium enthaltenden Natriumamalgam's zugesetzt. Der Kolben befindet sich am unteren Ende eines aufsteigenden Liebigschen Kühlrohr's, während dessen anderes Ende unter Quecksilberverschluss steht. Nach beendeter Reaction, welche von selbst beginnt, später aber durch Erhitzen im Wasserbade unterstützt werden muss, wird im Oelbade abdestillirt. Das Ende der Reaction wird daran erkannt, dass beim Erkalten der ganze Kolbeninhalt zu der festen Doppelverbindung von Zinkmethyl-Jodzink erstarrt.

Bei der ganzen Operation müssen dieselben Vorsichtmassregeln wie bei der Darstellung von Zinkaethyl nach Rieth und Beilstein angewandt werden.

Die Methode liefert 95% der theoretischen Ausbeute.

Der Verlauf der Reaction erklärt sich auf folgende Weise: Durch die Einwirkung des Natriumamalgam auf Jodmethyl bildet sich bekanntlich Quecksilbermethyl, welches mit ziemlicher Leichtigkeit von metallischem Zink unter Bildung von Zinkmethyl zersetzt wird. Wenn aber einmal eine geringe Quantität Zinkmethyl vorhanden ist, geht die Reaction, gerade wie Rathke für's Zinkaethyl angegeben, mit ausnehmender Leichtigkeit weiter.

L. de Konink berichtet über Versuche, die er in Gemeinschaft mit P. Marquart über das Bryonicin angestellt hat.

Die Knollen der Bryonia dioïca wurden in Bezug auf die in ihnen enthaltenen Bestandtheile zuerst von Brandes und Firnhaber, dann von Schwertfeger und zuletzt von Walz untersucht.

Wir haben in denselben einen neuen Körper entdeckt, für welchen wir den Namen Bryonicin vorschlagen, in der Hoffnung später, gestützt auf unsere weiteren Untersuchungen, einen rationellen Namen dafür angeben zu können.

Walz so wie die Uebrigen scheinen diesen Körper bei ihren Untersuchungen übersehen zu haben.

Das Bryonicin ist in der Fabrik des Herrn Dr. L. C. Marquart zu Bonn dargestellt, und zwar als Nebenprodukt bei der Bereitung des Bryonin; dasselbe ist schwach gelblich gefärbt und krystallisirt,

beim Erkalten einer Lösung in verdünntem Alkohol, in etwas plattgedrückten und durcheinander gewachsenen Nadeln. Er zeigt weder saure noch alkalische Reaction, und ist in kaltem Wasser, Kalilauge, Ammoniak und verdünnten Mineralsäuren unlöslich. Wasser und concentrirte Salzsäure lösen beim Kochen eine geringe Quantität, welche sich beim Erkalten wieder ausscheidet. Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Eisessig und concentrirte Schwefelsäure lösen das Bryonicin mit der grössten Leichtigkeit.

Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure besitzt eine blutrothe Farbe. Wasser schlägt das Bryonicin aus seinen Lösungen in Alkohol, Essigsäure und Schwefelsäure nieder. Die alkoholische Lösung wird weder durch neutrales oder basisches essigsaures Blei, noch durch Tannin gefällt.

Das Bryonicin schmiltzt bei 56° C. und destillirt bei höherer Temperatur ohne Zersetzung. Sein Verhalten gegen die genannten Säuren und Alkalien zeigt, dass es nicht zur Reihe der Glycoside gehört.

Das aus der Fabrik erhaltene Rohprodukt war stark gefärbt; wir haben dasselbe, durch Krystallisation und Entfärben mit Thierkohle gereinigt, zur Analyse verwandt.

Die Resultate zweier Verbrennungen und zweier Stickstoffbestimmungen führten zu der Formel $C_{19}H_{16}N_2O_4$.

Da uns diese Formel für einen Körper von so einfachen Eigenschaften und so grosser Beständigkeit wie das Bryonicin zu complicirt erschien, mussten wir annehmen, dass die zur Analyse verwandte Substanz noch nicht vollständig rein sei, und wir griffen daher zu einer anderen Methode der Reinigung.

Das Bryonicin wurde kalt in concentrirter Schwefelsäure gelöst mit Wasser gefällt und aus Alkohol umkrystallisirt. Das Resultat einer neuen Verbrennung führte zu der Formel $C_{10}H_7NO_3$.

Die Gegenwart von 8% Stickstoff in der zur Untersuchung vorliegenden Substanz, führte uns zuerst zu dem Gedanken, wir haben es mit einem Alkaloid zu thun, aber alle Versuche, ein Salz desselben darzustellen, blieben ohne Erfolg.

Das Bryonicin ist, wie gesagt, in Mineralsäuren so gut wie unlöslich, selbst in concentrirter Salzsäure. Weil wir fürchteten, das Wasser könne hierbei die Reaction beeinflussen, wurde eine Lösung in absolutem Alkohol mit trocknem Salzsäuregas gesättigt. Beim Zusatz einer alkoholischen Platinchloridlösung schied sich kein Platindoppelsalz aus, und selbst nicht beim Versetzen mit Aether. Beim Verdunsten an der Luft wurde die Muttersubstanz wieder erhalten und zwar vollständig frei von Salzsäure.

Da wir keine Verbindungen des Bryonicin erhalten konnten, mussten wir uns zu den Substitutionsprodukten wenden, um auf

diese Weise die Molekularformel bestimmen zu können. Die Analyse eines Bromderivates hat uns die Richtigkeit der zuletzt aufgestellten Formel bestätigt.

Wir haben das Brom auf zwei verschiedene Weisen auf das Bryonicin einwirken lassen, nämlich in flüssigem Zustande und in Dampfform, und zwar letzteres indem wir einen mit Brom gesättigten Luftstrom über die Substanz leiteten. In beiden Fällen wurde dasselbe Bromprodukt erhalten.

Flüssiges Brom löst das Bryonicin auf, wobei beim freiwilligen Verdunsten die überschüssigen Broms eine Substanz erhalten wird, welche durch Addition von einem Molekül Brom entstanden zu sein scheint. Schon bei gewöhnlicher Temperatur und besonders bei 100° C. giebt dieselbe Bromwasserstoff ab. Das Endprodukt, durch Krystallisation aus Alkohol gereinigt, gleicht im Aussehen vollständig der ursprünglichen Substanz und hat, wie die Analyse zeigt, ein Wasserstoffatom durch Brom ersetzt. Also die Formel $C_{10}H_6BrNO_2$. Der Schmelzpunkt des Monobrombryonicin wurde bei 120° C. gefunden.

Rauchende Salpetersäure löst das Bryonicin; bei gelindem Erwärmen und nachherigem Ausfällen mit Wasser wurde eine gelbliche in Alkohol lösliche Substanz erhalten, welche ein Gemenge aus mehreren Nitroprodukten zu sein scheint.

Bei Einwirkung von Phosphorpentachlorid wurde eine ölige Flüssigkeit erhalten, welche zwischen 260 und 290° C. destillirt und noch bei — 10° C. flüssig bleibt.

Rauchende Schwefelsäure scheint eine Sulfosäure zu erzeugen.

Die geringe Quantität Rohprodukt, welche wir zur Verfügung hatten, erlaubte uns ein näheres Studium der zuletzt erwähnten Verbindungen nicht.

Wir sind augenblicklich beschäftigt, eine grössere Quantität Bryonialknollen zu verarbeiten, um uns neues Rohmaterial zu verschaffen.

Da wir das Bryonicin nicht selbst dargestellt haben, und uns in Folge dessen die Art und Weise der Darstellung nicht genügend bekannt ist, behalten wir uns vor, unsere eigenen Erfahrungen hierüber mitzutheilen.

Bei dieser Gelegenheit beabsichtigen wir noch die übrigen in der Bryoniawurzel enthaltenen Körper zu studiren, da dieselben so wenig genau untersucht sind, dass nich einmal ihre Formeln genügend sicher festgestellt werden konnten.

Schliesslich macht Prof. Landolt einige Mittheilungen über neue physikalisch-chemische Apparate, die er vor Kurzem in Paris zu sehen Gelegenheit hatte.

Allgemeine Sitzung vom 7. Februar.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 31 Mitglieder.

Professor Schaaffhausen sprach über die thierischen Missbildungen, deren Erklärung durch unsere genauere Kenntniss der Entwicklungsgeschichte sehr erleichtert worden sei. Viele derselben seien als Hemmungsbildungen erkannt. Während man früher eine unmittelbare Einwirkung der Vorstellungen der Mutter auf die leibliche Bildung des Kindes angenommen habe, welche Ansicht noch Burdach vertheidige, beruhe das sogenannte Versehen der Schwangern vielmehr nur darauf, dass durch einen das Ernährungsleben störenden psychischen Einfluss zu einer bestimmten Zeit eine Abweichung der normalen Bildung der Organe entstehen könne. Ein Schreck könne einen Bildungsfehler wie die Hasenscharte oder den Wolfsrachen nur zu einer Zeit hervorbringen, wo die Vereinigung der bei diesen Fehlern offenbleibenden Spalten noch nicht geschehen sei, also nur innerhalb der ersten zwei Monate der Schwangerschaft. Ein neues Mittel, das Zustandekommen der Missbildungen näher zu erforschen, seien die Versuche, dieselben künstlich hervorzurufen. In neuerer Zeit habe Liharzik den Einfluss der Schwere auf die Entwicklung des Hühnchens im Ei dargethan, indem beim Aufstellen der Eier auf das spitze oder stumpfe Ende während der Bebrütung die nach unten befindlichen Theile, weil sie einen vermehrten Blutzufluss erfahren, stärker ausgebildet werden. Der Vortragende zweifelt nicht, dass man eine Anwendung dieser Thatsache auf den Menschen machen darf. Für die Ausbildung des menschlichen Kopfes und Gehirnes, die an Grösse die der übrigen Thiere bedeutend übertreffen, muss der aufrechte Gang des Menschen, in Folge dessen während der zweiten Hälfte der Schwangerschaft der Kopf des Kindes nach unten gerichtet ist, als ein besonders günstiger Umstand angesehen werden. Mit den Einflüssen einer abnormen Temperatur auf die Entwicklung hat sich Dareste beschäftigt. Erniedrigung derselben bis 30° C. verlangsamt nicht nur die Entwicklung des Hühnchens, sondern giebt zu Doppelbildung des Herzens, auch, wie es scheint, zu Cyklopie Veranlassung. Ungleiche Erwärmung des Eies macht den Gefässhof elliptisch und verursacht verkehrte Lage der Eingeweide. Eine höhere Temperatur als 40° C. soll Zwergbildung hervorbringen. Auch zeigte er, dass durch Ueberziehen des halben Eies mit Oel mannigfache Verwachsungen, Ektopie des Herzens, umgekehrte Lage der Eingeweide, Hemiencephalie entstehen.

Prof. Schaaffhausen legte hierauf zwei anthropomorphe Missbildungen vor, nämlich einen in der Erft bei Münstereifel ge-

fangenen, ihm von Herrn Prof. Freudenberg übergebenen Fisch, *Leuciscus rutilus*, dessen verbildeter Kopf eine komische Aehnlichkeit mit einem menschlichen Gesichte darbietet und die Zeichnung einer ihm aus Remagen zugeschickten neugeborenen Ziege, deren Kopf mit hoher Stirne und vorgestreckter Zunge in ähnlicher Weise dem eines Menschen gleicht und an die als Oxycephalus bezeichnete menschliche Kopfform erinnert. In beiden Fällen ist eine Verkümmerung des Zwischenkiefers vorhanden, der auch bei den angeborenen Bildungsfehlern des menschlichen Gesichtes so häufig betheiligt ist. Bei dem im Uebrigen ganz wohlgebildeten Fische wird eine mechanische Verletzung, die früh den vorderen Theil des Kopfes traf, die Missbildung verursacht haben. Das Museum in Poppelsdorf besitzt eine in ähnlicher Art missbildete Forelle. Auch am Körper der Ziege fand sich keine weitere Missbildung; am Kopfe derselben sind ausser dem Zwischenkiefer auch die Nasenbeine verkümmert, und die Verbildung des Nasenknorpels erhöht die Aehnlichkeit mit einem menschlichen Gesichte; das Gaumengewölbe ist verkürzt, der Unterkiefer ist weit vorspringend und hat nur sechs Schneidezähne, von denen die beiden mittelsten sich durch doppelte Breite auszeichnen und durch die Spur einer Rinne vermuthen lassen, dass sie durch Verwachsung zweier Zähne entstanden sind. Das Vorstrecken der Zunge ist wie oft auch bei Blödsinnigen und Cretins dadurch veranlasst, dass die grosse Zunge in der verengten Mundhöhle nicht Raum genug findet. Merkwürdig und die gute sinnliche Wahrnehmung dieser Thiere beweisend war der Umstand, dass die Mutterziege, als sie dies verbildete Junge zur Welt gebracht hatte, den grössten Abscheu davor zu erkennen gab und dasselbe zu säugen sich weigerte. Auch von den Katzen und andern Thieren wird erzählt, dass sie ihre missbildeten Jungen auffressen.

Der Redner suchte noch zu zeigen, dass solche bei Thieren gewiss zu allen Zeiten vorgekommene und dem Volke unbegreifliche Bildungen zu der in Mährchen und Sagen weit verbreiteten Vorstellung von Verwandlung der Menschen in Thiere wahrscheinlich oft die Veranlassung gegeben haben. Auch menschliche Missbildungen werden die Phantasie beschäftigt und zu allen möglichen Deutungen und Dichtungen den ursprünglichen Stoff hergegeben haben. Manche Abweichungen der menschlichen Gestalt, von denen schon das Alterthum erzählt, sind nicht für ganz willkührliche Schöpfungen der Einbildungskraft zu halten, sondern von wirklichen, wenn auch seltenen Naturerscheinungen entlehnt, z. B. die Sage von den Cyklopen. Die Cyklopie ist eine auch beim Menschen vorkommende Missbildung, welche darin besteht, dass die ursprünglich in der Anlage immer doppelt vorhandenen Augen sich zu einem Auge in der Mitte der Stirn vereinigt haben. Eine andere Erklärung der Cyklopen giebt freilich Hullmann. Nach ihm soll cyclops

mit cercops und cecrops dasselbe Wort sein und »Erbauer runder Mauern« oder »Städtegründer« bedeuten. Die Sage von den einäugigen Riesen soll aber von den skythischen Arimaspen am Altai herrühren, die während des 8 Monate dauernden Winters ein mit einfacher Oeffnung versehenes Haargeflecht gegen den blendenden Schnee vor dem Gesichte trugen.

Professor Kekulé theilte Versuche mit, die er in Gemeinschaft mit Hrn. Dr. Zincke über das s. g. Chloraceten ausgeführt hat.

Vor etwa elf Jahren wurde von Harnitz-Harnitzky unter diesem Namen ein Körper beschrieben, welchen dieser Chemiker durch Zusammenbringen von Chlorkohlenoxyd mit Aldehyddämpfen erhalten hatte. H-H. legte einigen Analysen zufolge demselben die Formel C_2H_3Cl bei. Sechs Jahre später stellte Friedel unter Mitwirkung des Entdeckers denselben Körper dar. Im Jahre 1868 wurde er dann nochmals von Kraut bereitet und in der neusten Zeit wiederum von Stackewitz.

H-H. hatte behauptet, dass bei Einwirkung von Chloraceten auf benzoesauren Baryt Zimmtsäure entstehe; eine Angabe, welche Kraut nicht bestätigen konnte. Friedel zeigte, dass beim Zusammenbringen von Chloraceten mit Natriummellylat Aceton gebildet wurde. Stackewitz endlich gewann Crotonsäure durch Erhitzen von Monochloressigsäure und Chloraceten mit Silber.

Die Zusammensetzung des Chloracetens und seine Isomerie mit dem Vinylchlorid (Monochloraethylen) hatten gleich anfangs die Aufmerksamkeit erregt. Als man dann später vom Standpunkte der Werthigkeit aus, die Ursache dieser Isomerie zu erklären sich bemühte, kam man zu der Ansicht, dass, da das Vinylchlorid doppelt gebundenen Kohlenstoff enthalte, das Chloraceten nothwendig ein 2werthiges Kohlenstoffatom enthalten müsse. Eine derartige Auffassung wurde dann auch in der Folge vielfach als Grundlage theoretischer Speculationen benutzt.

Uns schien nun — von dem theoretischen Standpunkte, welchen wir dermalen einnehmen — die Existenz einer so constituirten Verbindung so wenig wahrscheinlich, dass wir glaubten die persönliche Bekanntschaft des Chloracetens machen zu sollen.

Vier Möglichkeiten schwebten uns vor Augen:

1) Das Chloraceten ist wirklich bei gleicher Moleculargrösse mit dem Vinylchlorid isomer.
2) Beide Verbindungen sind vielleicht nur polymer und das Chloraceten bildet durch Spaltung des Molecüls einen leichtern Dampf.
3) Vielleicht ist das Vinylchlorid noch nicht völlig rein darge-

stellt und fällt in reinem Zustand mit dem Chloraceten zusammen.

4) Vielleicht auch beruhen alle Angaben über das Chloraceten auf Irrthum und manche davon sogar auf Schwindel.

Beim Beginn unserer Versuche konnte uns die zuerst ausgesprochene Vermuthung natürlich wenig wahrscheinlich erscheinen; die dritte war kaum zulässig, da die Angaben über das Vinylchlorid von Regnault herrühren und wir können hinzufügen, dass wir diese Angaben völlig bestätigt gefunden haben. Wir glaubten demnach die zweite Vermuthung für die wahrscheinlichste halten zu müssen. Jetzt, nach Beendigung unserer Untersuchung, zweifeln wir kaum daran, dass die sub 4 ausgesprochene Ansicht die richtige sei.

Wir haben zunächst nach H-H.'s Angaben Chloraceten zu bereiten versucht und hierbei die Bedingungen, unter denen Aldehyd und Chlorkohlenoxyd zusammentrafen, bei verschiedenen Bereitungen möglichst geändert. Alle so erhaltenen Produkte verhielten sich völlig gleich, allein es fiel uns gleich auf, dass mit verhältnissmässig wenig Chlorkohlenoxyd viel Chloraceten erhalten wurde, sowie dass CO_2 und HCl in irgend erheblicher Menge nicht auftraten. Bei der Destillation der Produkte zeigten sich eigenthümliche Erscheinungen: es entwich viel Chlorkohlenoxyd; das Destillat erhitzte sich trotz guter Kühlung auf 38 und selbst 41°; die über 50° siedenden Antheile lieferten, wenn einen Tag gestanden, wiederum viel unter 50° siedendes und sich erwärmendes Produkt. Die Rectification verlief ebenso merkwürdig; statt langsam zu steigen, fiel das Thermometer während einiger Zeit, so dass beispielsweise folgende Fractionen erhalten wurden:

1) 55—51°. 2) 51—47°. 3) 47—44°. 4) 44—45°. 5) 45—50°.

Sehen wir von diesen Eigenthümlichkeiten ab, so können wir, natürlich mit Ausnahme der 57% Chlor, alle von H-H. und später von Friedel gemachten Angaben bestätigen.

Die relativ geringen Mengen von Chlorkohlenoxyd, welche zur Darstellung dieses Körpers erforderlich waren, brachten uns nun auf die Vermuthung, von einer nach irgend welchen einfachen Molecularverhältnissen stattfindenden Wechselwirkung zwischen Aldehyd und Chlorkohlenoxyd könne hier keine Rede sein, letzteres wirke vielmehr nur als Ferment.

Wir liessen desshalb minimale Mengen von Chlorkohlenoxyddampf zu Aldehyd treten; in der Kälte trat Abscheidung von Metaldehyd ein, bei mittlerer Temperatur dagegen sehr rasch Erwärmung, die bis 40°, einmal sogar bis 47° (in 3/4 Stunde) ging. Das erkaltete Produkt verhielt sich dann bei der Destillation und Rectification genau wie das nach H-H. bereitete.

Um die erwähnten eigenthümlichen Wärmeerscheinungen, welche uns auf eine Art von Dissociation schliessen liessen, etwas näher

zu studiren, haben wir uns eines Apparates bedient, in welchem die Dämpfe, vor der Abkühlung durch Eiswasser, eine Röhre von einem Meter Länge passiren mussten, und die so construirt war, dass die Temperaturen an verschiedenen Stellen gemessen werden konnten. Es wird genügen aus den vielen in dieser Richtung gemachten Versuchen das Ergebniss einer solchen Destillation anzuführen. Die Temperaturen sind von 5 zu 5 Minuten abgelesen: a Temperatur der siedenden Flüssigkeit, a' Temperatur des Dampfes im Destillirgefässe, b Temperatur des Dampfes am Ende der langen Röhre, c Temperatur des Destillates.

a	62	62	61	62	73	79	85	90	97
a'	44	45	45,5	47	46,5	44	42	41	41
b	37	39	38,5	38	34	26,5	24,5	24	23
c	—	28	31	33	36	36	36	36	35

Wie schon erwähnt, geben die höher siedenden Produkte, wenn die Destillation einige Zeit unterbrochen wird, wieder viel niedrig Siedendes und sich Erwärmendes, wird dagegen sogleich weiter destillirt und fractionirt, so erhält man leicht Paraldehyd in völlig reinem Zustande. Diese Beobachtung führte zu der Vermuthung, dass auch Paraldehyd bei längerer Einwirkung von Chlorkohlenoxyd verändert werde. Bringt man zu Paraldehyd etwas Chlorkohlenoxyd und destillirt gleich, so geht unveränderter Paraldehyd über, lässt man über Nacht stehen, so verhält sich das Produkt so als wenn reiner Aldehyd angewandt worden wäre.

Alle diese Beobachtungen erklären sich am leichtesten durch folgende Annahme: der Aldehyd geht bei Anwesenheit von Chlorkohlenoxyd zum Theil in Paraldehyd über; der Paraldehyd wird bei längerer Einwirkung desselben Körpers theilweise zu Aldehyd. Ein aus Aldehyd oder aus Paraldehyd durch Chlorkohlenoxyd bereitetes Produkt ist also ein Gemenge der beiden Aldehydmodificationen, in welchen sich je nach den Bedingungen ein Gleichgewichtszustand herstellt. Durch Erwärmen lässt sich die Hauptmenge als Aldehyd entfernen, durch Abkühlen ein Theil des Paraldehyds herauskrystallisiren. Entzieht man einem derartigen Produkt das Chlorkohlenoxyd, etwa durch Schütteln mit Bleicarbonat, so erhält man ein dem gerade stattfindenden Gleichgewichtszustande entsprechendes Gemenge von Aldehyd und Paraldehyd, welches jetzt bei der Destillation natürlich keine Erwärmung im Destillat zeigt, da kein Körper mit überdestillirt, welcher Umwandlung hervorbringen könnte. Ein gleiches Resultat erhält man, wenn die mit Chlorkohlenoxyd beladenen Dämpfe eine schwach erwärmte, Aetzkalk enthaltende Röhre passiren.

Ganz dasselbe Resultat wie durch Chlorkohlenoxyd lässt sich nun auch durch Salzsäure erreichen; es scheint sogar als wirke diese Säure energischer. Eine gleiche Wirkung äussert auch Schwefel-

säure auf die beiden Aldehyde; man erhält Gemenge von Paraldehyd und Aldehyd, die aber bei der Destillation nur Aldehyd liefern, da die Schwefelsäure als nicht flüchtig im Rückstande verbleibt.

Schliesslich muss noch hervorgehoben werden, dass die schon oft beobachtete Condensation des Aldehyd's zu Crotonaldehyd auch in dem Chlorkohlenoxyd enthaltenden Aldehyd, sowohl beim Stehen als auch bei öfterer Destillation eintritt.

Fassen wir unsere Beobachtungen zusammen, so bleibt für uns kein Zweifel, dass wir den von H-H. als Chloraceton beschriebenen Körper unter Händen hatten. Wir wenigstens können dem Gedanken nicht Raum geben, dass es ausser dem beschriebenen Aldehydgemisch noch eine zweite auf dieselbe Art darstellbare Substanz von denselben Eigenschaften giebt, welcher die Formel C_2H_3Cl zukommt.

Wirk. Geh. Rath v. Dechen sprach über die Verdienste des am 25. November vor. Jahres zu Clausthal verstorbenen Bergrath Adolph Römer um die Geologie, vorzugsweise Paläontologie Norddeutschland's, nach dem Nekrologe, welchen der Bruder desselben Geh. Rath und Professor Ferd. Römer in Breslau veröffentlicht hat. Die Hauptwerke des Verstorbenen sind: Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges 1836, ein Nachtrag dazu 1839, die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges 1841, die Versteinerungen des Harzgebirges 1843 und endlich Beiträge zur geologischen Kenntniss des Harzgebirges in 5 Abtheilungen von 1850 bis 1866. Dieselben sichern demselben ein ehrendes Andenken in der Wissenschaft.

Derselbe legte ferner das vor Kurzem erschienene Werk: Geologie des Kurischen Haffes und seiner Umgebung, zugleich als Erläuterung zu Section 2, 3 und 4 der geologischen Karte von Preussen von Dr. G. Berendt. Mit 6 Tafeln und 15 Holzschnitten im Text, Königsberg 1869, vor und theilte darüber Nachstehendes mit.

Die Provinzial-Stände der Provinz Preussen haben in richtiger Würdigung der grossen Wichtigkeit, welche die geologische Special-Untersuchung des Landes für die Landwirthschaft und die Industrie besitzt, die Kosten zu einer solchen Untersuchung und zur Herausgabe der Karte bewilligt, welche im Auftrage der Königl. physikal. ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg von Dr. G. Berendt ausgeführt wird. Die Karte besitzt den Maasstab von 1 : 100,000. Von derselben sind vier Sectionen erschienen, welche das Kurische Haff mit seinen Umgebungen umfassen. Das Erscheinen der Section Tilsit steht bevor.

Die vorliegende Schrift zerfällt in zwei Abtheilungen, deren

erste eine oro-hydrographische Schilderung und eine speciell geognostische Beschreibung enthält, während die zweite den Versuch einer Geogenie oder Entstehungs- und Fortbildungsgeschichte liefert und von dem grössten Interesse für die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft des Landes ist. Sie enthält die auf sorgfältige Beobachtungen wohl begründete Schlussfolgen, deren Tragweite die Grenzen des untersuchten Gebietes überschreiten und für das gesammte norddeutsche Flachland von hoher Bedeutung sind.

Der behandelte Bezirk umfasst das kurische Haff von 29.4 Q. Meilen Oberfläche, gegen NW. durch die kurische Nehrung von der See getrennt und gegen O. in die bis gegen Tilsit hinaufziehende Ebene des Memel-Delta übergehend, dessen Hälfte sich kaum über den mittleren Wasserstand erhebt und daher bei Stauwinden oder Fluthen eine mit dem Haff zusammenhängende Wasserfläche bildet. Aus dieser Niederung steigt man endlich zu dem Plateau des Binnenlandes, Memeler Plateau und Nadrauen gegen O. und NO. an Nördlich von Memel tritt das Plateau völlig an die Seeküste heran. Die Grenze des Memel-Delta wird durch Linien bezeichnet die, von Tilsit nach Labiau gegen SW. und nach Heidekrug gegen NW. gezogen werden. Im Süden wird das kurische Haff von der Labian- und Schaakenschen Ebene begränzt, welche in das Plateau des Samlandes übergeht, nur stellenweise durch einen alten Uferrand davon getrennt.

Die grössten Höhen in diesem Bezirke finden sich auf dem schmalen Sandstreifen der Nehrung, im südlichen und nördlichen Theile durchschnittlich von 100 Fuss, im mittleren Theile von 150 Fuss. Hier ist der höchste Punkt am Radsen Haken südlich von Nidden 198 F.

Dagegen erreicht der Memeler Höhenzug bei Schaulen nur 119 F. und sinkt im Windenburger Höhenzuge bis auf 15 F. Der östliche Theil des Plateaus erreicht an der Russischen Grenze bei Garsden die Höhe von 130 F., das Plateau von Nadrauen zwischen dem breiten Thale des Memelstromes und der Deime auf der grossen Tilsiter Strasse und bei Skaisgirren 80—90 Fuss, das Samländische Plateau zwischen Haff und Pregel hebt sich in der Gegend von Schönwalde in einzelnen Punkten bis 175 Fuss, sonst nur gegen 120 Fuss.

Die sämmtlichen Gebirgsformationen, welche in dieser Gegend auftreten, gehören zu den jüngsten, die wir kennen. Der Verfasser gebraucht den Namen Quartärbildungen. In der Nähe 1 M. nördlich von Memel bei Purmallen treten Tertiärschichten mit Braunkohle an die Oberfläche. Es wird unterschieden: Alluvium, Anschwemmungen oder gegenwärtig sich fortsetzende Bildungen. Diluvium, Driftbildungen oder Bildungen der Eiszeit.

Bei weiterer Abtheilung findet sich I. Jüngeres Alluvium,

recente oder gegenwärtige Bildungen, und zwar Salzwasserbildungen: Seegeröll, Seesand, Haffsand; Süsswasserbildungen: Sand und Schlick, Wiesenmergel, Raseneisenstein, Humus, Moor, Torf. Flugbildungen; Dünensand. II. Aelteres Alluvium, bereits abgeschlossene jüngste Bildungen: Haidesand mit Fuchserde und Moosschichten. III. Oberes Diluvium: Sand, Grand und Geröll. Oberer Diluvialmergel mit Geschieben. IV. Unteres Diluvium: Sand, Grand und Geröll, Unterer Diluvialmergel mit Geschieben, Geschiebefreier Thon.

Die jüngsten Erdbildungen haben besonders deshalb ein vorzügliches Interesse, weil sie unter unseren Augen vorgehen, Ursache und Wirkung im Zusammenhange wahrnehmen lassen und die wichtigsten Schlüsse auf ältere Bildungen, von denen wir nur das Endergebniss kennen, verstatten. Gerade in dieser Beziehung ist die vorliegende Schrift überaus lehrreich.

Bei den Strandbildungen wird Winter- und Sommerstand unterschieden. Die Bildungen beziehen sich auf ein Meer, welches keine bemerkbare Fluth und Ebbe besitzt, dessen Stand aber je nach der Windrichtung um einige Fuss wechselt. Die Zusammensetzung der Strandbildungen und der Gehalt derselben an Bernstein wird erläutert.

Von hoher Bedeutung sind die Dünensande der Seeküste, und ihre Anhäufung zu Dünen auf der kurischen Nehrung, welche nicht allein die bei weitem bedeutendsten von Deutschland, sondern wohl überhaupt von Europa sind. Die Dünen an der Westküste von Schleswig und Jütland, und an der Küste von Holland erreichen kaum die Hälfte ihrer Höhe. Das Material der Dünen gleicht dem an Ort und Stelle oder in der Nachbarschaft vorhandenen Sande. Daher ist auch die Feinkörnigkeit nicht gerade ein Kriterium des Dünensandes. Im Gegentheile ist im Allgemeinen der Sand der Dünen auf der kurischen Nehrung ziemlich grob, die Sandkörner am Bärenkopf z. B. haben über 2 Millimeter Durchmesser. Es kommt aber auf die Stärke des Windes und auch die in seinem Bereiche vorhandene Korngrösse des Sandes an.

Nur an zwei Stellen, unter der Sarkauer Forst an ihrem südlichen Wurzelende und ungefähr in der Mitte bei Rossitten tritt eine feste, aus Diluvialschichten bestehende Unterlage einen Fuss hoch über den See- und Haffspiegel darunter hervor. Auf dieser festen Unterlage und nur durch einige Fuss älteren Alluvialsand davon getrennt lagert der, die Oberfläche der Nehrung bildende Dünensand. Die ersten eigentlichen Dünenberge beginnen 1 Meile nördlich von Sarkau mit den Weissen Bergen. Ueber dem mit abgeschliffenen Steinchen bedeckten Wintersande beginnt das niedrige mit kleinen Sandhügeln, Kupsen genannt, bedeckte Terrain. Wo eine künstliche Schutzdüne den nun aus der See zugeführten Flugsand aufhält, hat sich zwischen dieser und den weiter nach Osten

vorgerückten Kupsen eine niedrige »Platte« gebildet, mit Grasnarbe bedeckt. Unmittelbar am Fusse der stark ansteigenden Düne befindet sich ein schmaler Streifen, höchst gefährlichen Treibsandes, der im trockenen Sommer wohl von einem Fussgänger auf der 6—7 Zoll starken abgetrockneten Decke überschritten werden kann, sonst aber Alles versinken lässt. Der Abfall der Düne gegen das Haff ist vom Kamm bis zum Fusse steil geneigt und wird als »Sturzdüne« bezeichnet. Unter demselben ist der weiche, oft muschelreiche Mergel des Haffbodens 5 bis 15 F. hoch durch den Druck der Sandmasse in die Höhe gepresst.

Bei Rossitten, wo der feste Diluvialmergel über das Haffniveau emportritt, wo nördlich davon eine frühere Verbindung zwischen Haff und See durch eine Reihe von Teichen bezeichnet wird, tritt die Düne nicht zusammenhängend, sondern in Form von Einzelbergen auf. Der runde Berg zeigt auf der konkaven Seite der Sturzdüne eine nahezu kraterförmige Gestalt. Neben dem letzten dieser Berge beginnt der zusammenhängende Kamm der Düne, der nur bei Pillkoppen durch einen 40 Ruthen breiten Winddurchriss unterbrochen wird und dann auf 9 Meilen Länge bis Memel fortsetzt. Aber auch nördlich vom Memeler Tief hat die Küste bis Nimmersatt Flugsandverheerungen aufzuweisen. Der flache Abhang bis zum Plateaurande ist mit Flugsand bedeckt, dieser Rand ausgeglichen und ein Streifen von $^1/_4$ Meile Breite auf dem Plateau versandet.

In den Dünen findet sich eine schwärzliche Schicht $^1/_2$—$1^1/_2$ F. stark, einen alten Waldboden bezeichnend, von Humustheilen gefärbt, mit vielen, ziemlich gut erhaltenen Kieferzapfen, und zu Baumröhren verwitterten Stämme mit beinahe unveränderter Rinde.

Die Bildung des Treibsandes findet (S. 21—27) eine ausführliche, durch Versuche erläuterte Erklärung.

Der Boden des Haffs besteht der Hauptsache nach aus Sand, nur in dem Theile südlich von Rossitten herrscht Thonschlamm vor. An einigen der tiefsten Stellen in dem Bereiche einer bestimmten Strömung tritt der feste, durch grosse und kleine Steinblöcke charakterisirte Diluvialboden auf. Am Korning'schen Haken bei Schwarzorth führt der Sand bis 10 Fuss Tiefe so viel Bernstein, dass er zu einer grossartigen, durch Bagger betriebene Gewinnung Veranlassung gegeben hat. An Puncten, welche der Ausflussöffnung nahe liegen, finden sich eingemengte Schalreste von Cardium und Tellina, welche in dem, bei Stauwinden bemerkbaren, aus der See in das Haff eingehenden Strome ihre Erklärung finden. Durch Einmengung von Schalen der im Haff lebenden Süsswasserschnecken geht der Sand in Mergelsand, Haffmergel über, welcher auch eine Menge kleiner Ostracodenschalen enthält. Am deutlichsten zeigt sich diese

Bildung, wo sie durch Schneckenschalen und Pflanzenreste in Bänke getrennt ist.

In dem Bereiche des Deltas lassen die Flüsse noch jetzt bei jeder Fluth in ihrer Nähe Sand, weiter entfernt Schlick fallen. Bei der vielfachen Verlegung der Flussarme findet sich aber überall beides Material und deren Mengungen in jedem Verhältnisse. Die Gegenden, wo der Schlick in seiner mittleren, durchschnittlich vorwiegenden Ausbildung die Oberfläche bildet, sind die fruchtbarsten der Niederung und haben den guten Ruf derselben begründet. Durch Mengung mit zersetzten Pflanzentheilen geht der Schlick in Moorerde, der Sand in Humuserde über. Die erstere erfüllt die tieferen Stellen der Niederung, wie die meilenlangen Elsenbrüche der Ibenhorster Forst.

Torf- und Moosbrüche finden sich besonders am Rande der Niederung, theils in abgeschlossenen Becken oder in den Thälern der Deime und Minge. Auch auf dem Plateau in kleineren und grösseren Becken kommen sie vor. Die Moosbrüche oder Hochmoore, wie der Augstumal-Bruch sind höchst charakteristisch durch ihre von den Rändern nach der Mitte ansteigende Form; auf dem Scheitel finden sich Teiche, 15—18 Fuss über dem Wasserspiegel der Flüsse an ihrem Rande. Die grössten Hochmoore liegen an den Rändern des Memel-Deltas.

Das Vorkommen des Wiesenmergels oder Wiesenkalks ist auf das Plateau beschränkt. In der Niederung fehlt derselbe ganz. Er enthält beinahe immer Schalen der jetzt lebenden Süsswasserconchylien, findet sich unter oder über dem Torf der Thäler und Becken. Das Material stammt aus den kalkhaltigen Diluvialschichten. Der Raseneisenstein findet sich besonders an den niedrigen Stellen der Plateaux und steht in gewisser Beziehung zu dem Heidesand, welcher das ältere Alluvium bildet.

Derselbe hat sein Material den Diluvialsanden entnommen und enthält daher auch die für diese so bezeichnende Feldspathkörnchen. Er unterscheidet sich durch eine gelblichere Färbung, ganz besonders aber durch eine braune 1—3 Fuss dicke Schicht, deren Farbe theils ins Gelbe, theils ins Schwarze übergeht und 1 bis 2 F. tief unter der Oberfläche liegt. Diese Schicht wird als Fuchserde, Ocker oder Eisensand, Ortstein bezeichnet. Ihr Vorkommen begleitet die Ostsee und Nordsee bis nach Holland und Belgien (Campine). Vielfach ist die färbende und verkittende Substanz dieser Fuchserde für Eisenoxydhydrat gehalten worden. Es ist jedoch nicht mehr davon als in dem übrigen Haidesand vorhanden und die ganze Beimengung besteht aus Humus in der braunrothen in Säuren nicht löslichen Form. Diese Schicht macht den Heidesand daher sehr unfruchtbar, indem die Wurzeln darin nicht ein-

dringen können und die obere Sandlage schnell austrocknet; die Pflanzen daher absterben.

An einigen Stellen finden sich im Heidesand Moosschichten, welche für die Haffumgebungen sehr wichtig sind. Ein vorzüglicher Mooskenner, Dr. C. Müller in Halle, hat den grössten Theil dieser Moosschichten als aus *Hypnum turgescens* bestehend erkannt, welches bis jetzt lebend in Preussen nicht gefunden ist und in Herjedalen in Schweden, am Königssee bei Berchtesgaden vorkommt. *Hypnum nitens* ist in diesen Moosschichten nur untergeordnet vertreten.

Der Heidesand mit diesen Moosschichten ist am Seeufer unter der Sarkauer Forst, am Windenburger und bei Prökuls auf dem Memeler Höhenzuge gut zu beobachten, doch lagert er regelmässig auf der Westabdachung dieser beiden Höhenzüge und in der Senkung zwischen denselben und der Russischen Grenze, unmittelbar auf dem rothen, oberen Diluvialmergel bis zum Niveau von 50 Fuss über dem Meeresspiegel.

In der Niederung bestehen die zahlreichen niederen Kuppen und langgestreckten Hügelzüge aus Heidesand, welcher also überall in dem Bereiche des Haffes verbreitet ist, bis auf die wenigen tiefen Bodenstellen desselben, wo das Diluvium unbedeckt hervortritt.

Für das Diluvium sind die grossen und kleinen Geschiebe, und der fast ausnahmslose, wenn auch nur geringe Gehalt an kohlensaurem Kalk bezeichnend.

Die Geschiebe bestehen aus Granit, Gneiss, Porphyr, Augit und Hornblendegesteinen, Quarzit und Silurkalksteinen, von denen einige ganz mit Versteinerungen erfüllt sind. Sie bilden Anhäufungen am Rande des Tenneflusses nördlich von Heidekrug. Als devonisch werden gelbröthliche grobkörnige Sandsteine bezeichnet. Der Kreideformation gehört ein, dem Flint ähnliches Kieselgestein in Knollenform mit Glaukonitkörnern an, welches den Lokalnamen »Todter Kalk« führt, und sich an den Abhängen des Memelthales unterhalb Tilsit in Anhäufungen beinahe unvermengt findet. Diess deutet vielleicht auf eine Abstammung aus Osten, wo die Kreideformation in Kurland und im Gouvern. Kowno anstehend bekannt ist.

Die Geröll- und Geschiebelager besonders an der Oberfläche sind als Reste an diesen Stellen zerstörter Diluvialschichten zu betrachten, deren Thon-, Sand- und Kalktheile von den abspülenden Gewässern fortgeführt worden sind, sie sind unter dem Namen »Stein Palven« bekannt an den Rändern des Samländer- und Nadrauener Plateau, an den Ausflussarmen verschiedener Gewässer. Uebrigens sind die Geschiebe und Gerölle wesentliche Gemengtheile der meisten thonig-kalkigen Schichten und treten nur untergeordnet in den mehr sandigen Schichten des Diluviums auf.

Der wechselnde Kalkgehalt der Diluvialgebilde wird dadurch

leicht verkannt, dass dieselben eine 6—10 Fuss starke, kalkfreie Verwitterungsrinde im Lehm und Sand an der Oberfläche zeigt, der erstere geht aus dem Mergel, der letztere aus dem kalkhaltigen Sand hervor. Der Nachweis, dass der Lehm nicht ursprünglich kalkfrei abgesetzt worden, sondern erst an Ort und Stelle durch Auslaugung entstanden ist, lässt sich vielfach, besonders bei etwas geneigten Schichten feststellen, z. B. am Thalgehänge der Dange bei Memel, in der Ziegelei von Becker.

In den das Haff begrenzenden Plateaux lässt sich unterscheiden: Oberes Diluvium aus sogenanntem Lehmmergel, Sand, Grand und Gerölle bestehend, welches überall unter dem Alluvium des Haffgebietes hervortritt und Unteres Diluvium aus Schluffmergel, Mergelsand und Spathsand, oder nordischem Sand zusammengesetzt. Der Schluffmergel unterscheidet sich von dem oberen ähnlichen Gebilde durch die blaugraue Farbe, welche im feuchten Zustande beinah schwarzblau wird, durch Festigkeit und Zähigkeit. Bei vorwiegendem Sandgehalt bildet er »Fliesssand, schwimmenden Sand« für den ganz besonders der Name »Schluff« gebraucht wird.

Er tritt in Thaleinschnitten, am Rande der Plateaux und der Niedrung; in der Senkung zwischen dem Memeler Höhenzuge und der Russischen Grenze zu Tage. Der Winterhafen von Memel ist in demselben ausgehoben.

Bei Heidekrug zeigt er sich unmittelbar unter dem Heidesand, bei Rossitten unter dem Dünensand. Der Spathsand, durch fleischrothe Feldspathkörner von allen tertiären Sanden der baltischen Länder unterschieden, kommt über, unter und zwischen dem unteren Diluvialmergel vor und ist somit als gleichaltrig mit diesem zu betrachten.

Versuch der Entstehungs- und Fortbildungsgeschichte des kurischen Haffs und seiner Umgebung.

Der deutliche, ziemlich steile Rand der ausserhalb des heutigen Memel Delta's und der flach abgespülten Vorebene aufsteigenden Plateaux lässt ziemlich sicher die Grenze der Wasserbedeckung zur Zeit des Schlusses der Diluvialzeit und des Anfanges der Alluvialzeit erkennen. Es ist aber auch nachzuweisen, dass der Boden des Haffs einst trocken gewesen und so müssen in dieser Gegend zwei Hebungen und zwei Senkungen angenommen werden, um den heutigen Zustand zu erklären.

Am Seeufer der kurischen Nehrung zwischen Cranz und Sarkau, so wie am Haffufer bei Windenburg beweisen die übereinanderliegenden und das Diluvium bedeckenden Schichten diesen mehrfachen Niveauwechsel.

1. Der unmittelbar auf dem Diluvium liegende Heidesand (älteres

Alluvium) mit Moos oder Moostorfschichten und Fuchserde zeigt, dass die 1te Hebung des unter Wasser abgelagerten Diluviums wenigstens bis in das Wasser-Niveau reichte, wodurch die Entwickelung der Moos-Vegetation möglich wird.

2. Die 1te Senkung, bei der die Moosdecke periodisch unter Wasser gesetzt wird und endlich mit einer mehre Fuss starken Sandschicht völlig bedeckt und erstickt wurde.
3. Die 2te Hebung, ohne welche diese unter Wasser abgesetzte, jetzt 10 Fuss über dem Meeres- und Haffspiegel befindliche Sandschicht diese Lage nicht einnehmen könnte.
4. Die 2te Senkung fortdauernd bis in die letzten Jahrhunderte bewiesen durch historische Nachrichten und Funde, so wie durch den alten Uferrand im Haff, 200—300 Ruthen von dem heutigen entfernt.

Ob die 3te Hebung seit Anfang dieses Jahrhunderts wieder begonnen, wie Schumann annahm, ist nach dem Urtheile des Oberbaudirector Hagen zweifelhaft; er sagt »dass die bis jetzt vorliegenden Wasserstandsbeobachtungen an der Preuss. Ostseeküste eine Hebung oder Senkung derselben mit Sicherheit nicht erkennen lassen.«

Der eigentliche Abfall des Landes hat beim Beginn der Alluvialzeit wenigstens nicht östlich der Küstenlinie der heutigen kurischen Nehrung gelegen; das kurische Haff ist somit durch Abschwemmung dem Lande verloren gegangenes Areal. Diess wird bewiesen durch den vor der Nehrung liegenden stärkern Abfall des Meeresbodens, welcher in 25 bis 125 Fuss Entfernung von der Küste die 18 Fuss betragende grösste Tiefe des Haffs erreicht und durch den Umstand, dass das Diluvium dem ganzen Abfall der Nehrung und der darauf ruhenden Dünenkette ihren Halt giebt, dass dieselben der älteren Abtheilung angehörenden Diluvialschichten in sehr geringer Tiefe unter dem Haff lagern, während die weiteren Umgebungen zeigen, dass sie einst mit dem oberen Diluvium bedeckt gewesen sind.

Die Ausspülung des Haffs war eine Folge des, bei der fortschreitenden Hebung des Landes sich ausbildenden Flusssystems der Memel. Die Mündungen des Flusses wechselten und brachten so den weiten Busen zu Stande, indem die heutige Niedrung als Delta ausgebildet ist. Die Tiefe der Alluvialbildungen und die Tiefe der Flüsse sind Beweise für die Hebung und für die Ausspülung. Die Ueberlagerung des denudirten älteren Diluviums durch Heidesand zeigt, dass die Denudation, d. h. die Zerstörung, und Fortschaffung des oberen Diluviums eben am Schlusse der früheren und am Anfange der jüngeren Periode stattgefunden hat.

Erste Senkung mindestens 30—40 F. unter dem heutigen Meeresspiegel.

Der Heidesand erreicht in den Umgebungen des Haffs eine Höhe von 30—40 Fuss. Die Zwischenstufe zwischen Plateau und Niederung spricht für die Senkung auch im ganzen Bereiche der Preuss. Küste. Durch die Senkung wurde das Gefälle der Flüsse vermindert und die Bildung des Deltas gefördert. Gegen Ende der Senkung bildete das Tilsiter Haff einen weiten Busen; die vorliegenden alten Inseln waren verringert und bildeten überfluthet eine langgestreckte Barre in der Richtung der früheren Uferlinie, der heutigen Nehrung. Die Sandbarre vermehrte sich durch die sich hier begegnenden Strom- und Meeresfluthen. Der Windenburger Höhenzug war in seinem südlichen Theile überfluthet und bildete eine Querbarre innerhalb des Busens.

Die während der Hebungszeit im Umkreise des Haffs gebildeten Torfmoore wurden überfluthet. Das Hypnum turgescens Schpr. zeigt, dass der Eiszeit des Diluviums ein allmähliger Uebergang zu einer wärmeren Temperatur folgt. Die allgemeinen Versumpfungen und die Wasserbedeckung der Moore werden zur Erklärung der allgemein verbreiteten Fuchserde im Heidesand benutzt.

Zweite Hebung bis mindestens 10 F. über dem heutigee Meeresspiegel. Die Uferlinie der ersten Senkung wird durch die Bernstein-Ablagerungen bezeichnet, welche ebenso wie jetzt aus dem Meeresgrund ausgewühlt und dem Lande zugetrieben wurden. Sie sind durch die bei Pempen, Prökuls und an der Luscze betriebenen Gräbereien blos gelegt wurden.

Die Sandbarre, der Anfang der Nehrung trat aus dem Wasser hervor, ein 15 Meilen langer Streifen. Nun begannen Wind und Wellen auf diesem schmalen Streifen die ersten Dünen aufzuhäufen, welche sich zu hohen Dünenkämmen zusammenschlossen. Die verschiedenen Mündungen zum Abflusse des Stromwassers bestanden noch, wurden aber bei fortdauernder Hebung seichter und schlossen sich.

Südlich von Rossitten liegt der feste Diluvialboden unter der Düne der Nehrung höher, noch jetzt theilweise über dem Wasser, daher sind denn auch die Dünen nicht so hoch und mächtig als nördlich von Rossitten, denn hier kam durch die Hebung nur der, das Material zur Düne bildende Sand in die Wirkung des Windes.

Am längsten erhielten sich folgende noch jetzt als »Tief« bezeichnete Ausflüsse durch die Nehrung hindurch

1) zwischen Cranzer Waldhaeuschen und Sarkauerforst,
2) südlich und nördlich des Dorfes Sarkau, wo noch jetzt die tiefsten Stellen nur wenige Fusse über dem Wasserspiegel liegen und 1791 und 92 künstliche Befestigungen angelegt worden sind,
3) nördlich Rossitten, wo die zusammenhängende Düne in Einzelberge aufgelöst ist,

4) das heut als einziger Ausfluss bestehende **Memeler Tief**, welches aber weiter südlich, dem Ausfluss der Dange und der Stadt grade gegenüber lag.

Dass dieser Ausfluss schon ziemlich früh entstanden ist, darauf deutet ein altes, dem heutigen entsprechendes Steilufer hin. Von der Küste 200 bis 300 Ruthen entfernt sinkt der Haffboden plötzlich von 3 bis 9 Fuss Tiefe. Dieser alte Uferrand, welcher sich auch vielfach im südlichen Theile des Haffs nachweisen lässt, zeigt aber dass die damalige Hebung des Landes 10 bis 12 Fuss über das jetzige Niveau hinausging.

Mit Schluss dieser zweiten Hebung war die Dünenbildung der Hauptsache nach vollendet. Sobald der hervortretende feste Uferrand den Zuwachs von Sand abschnitt, fand sich Vegetation auf der Düne ein und bald war dieselbe mit dichtem Wald bedeckt, bis zum Kamm und von hier in den Schluchten und auf den vorgeschobenen Bergriegeln bis zum Haff. Die zahlreichen Reste dieser Vegetation haben wir bereits in den Dünen kennen gelernt, wie sie bei dem Wandern derselben nach und nach an die Oberfläche hervortreten.

Zweite Senkung um jedenfalls 10 Fuss ist bewiesen durch die alte Steilküste an der östlichen Seite des Haffs, durch die Baumwurzeln in den Torfbrüchen unter dem heutigen Wasserstande, durch die untermeerischen Wälder längs der Seeküste der Nehrung, deren aufrechtstehende Stubben das Ziehen der Fischernetze verhindert. Nördlich von Memel findet sich unter 29 bis 34 F. Sandbedeckung ein Torflager, dessen Oberfläche 1 bis 5 Fuss **unter** dem Meeresspiegel beginnt und 6 bis 11 F. unter demselben fortsetzt.

Gegen Ende der Senkungsperiode versuchte die See die alte Verbindung mit dem Haff bei Cranz und Sarkau durch Einbrüche wieder herzustellen. Alte Karten von 1791 und 1801 geben darüber Aufschluss. Die damals angelegten Befestigungswerke, Fangzäune und künstliche Dünen haben die Gefahr abgewendet.

Die Uferstrecke des Festlandes von der Windenburger Ecke bis Memel lag im Abbruch; der enge Ausfluss rückte weiter nördlich. Sehr umfassende Arbeiten zum Schutze sind ausgeführt worden. Die Nehrung selbst rückte weiter vor; die Entfernung der jetzigen Spitze von dem Nordende des hohen Dünenkammes beträgt 900 bis 910 Ruthen, so viel beträgt die Verlängerung während der Senkungsperiode. Aus dem Vorrücken seit Mitte des vorigen Jahrhunderts wird geschlossen, **dass um das Jahr 950 das Ende des hohen Dünenkammes noch das wirkliche Ende der Nehrung gewesen ist.**

Während der Senkung nahm die Deltabildung der Niedrung wieder zu; Eichen und Kiefern, deren Stubben und Wurzeln sich noch finden, verschwanden und machten der Else Platz.

Die Existenz des Menschen in der Umgebung des Haffs während der Periode der zweiten Senkung.

Die ältesten Spuren des Menschen in dieser Gegend finden sich in der Tiefe von Torfmooren zwischen dem Stubben früherer Waldbäume und zwar als regelrecht gebildete Kohlenstellen, so im Tyrus-Moor, Berstus-Moor, in einigen Theilen des Ibenhorster Forstes, bei Lauknen, im Grossen Moosbruch. Die tiefste dieser Fundstellen in den Duhnauschen Wiesen, vom südlichen Haffufer, westlich von Labiau beweist, dass damals das Land 8 bis 10 Fuss höher über dem Wasserspiegel aufgeragt hat, als gegenwärtig. Die Existenz des Menschen in diesen Gegenden reicht also ziemlich bis zum Beginn der Zweiten Senkungsperiode. Siedelten sich die ersten Menschen an den Ufern an, so kamen ihre Wohnstätten nach und nach unter den Wasserspiegel und verschwanden. In dieser Beziehung sind die Funde der Bernstein-Baggerarbeiten bei Schwarzorth (von Stantien u. Becker) von hoher Bedeutung. Mit dem rohen Bernstein kamen aus 15 F. Tiefe des Haffbodens fertige, noch mehr unfertige und verdorbene Kunstprodukte aus Bernstein, Amulette Götzenbilder — keine andre Kunstprodukte — zum Vorschein. Das hohe Alter dieser Sachen geht daraus hervor, dass sie sich den Gräberfunden auf der Nehrung ganz anschliessen und hier nur mit Steingeräthen gefunden werden. Der Verfasser schliesst, dass die habe, zweite Senkung des Landes mindestens vor 2400 Jahren begonnen mithin durchschnittlich in 100 Jahren nur 3 Zoll.

Für die Fortdauer dieser Senkung während des 13ten bis 16ten Jahrhunderts und bis zum Schluss des vorigen werden sich gegen die Neuzeit mehrende Beweise beigebracht. Ja auffallend kann man es nennen, dass in einem Prozesse zwischen dem Fiscus und der Gemeinde Gilge das Kreisgericht zu Labiau und das ostpreuss. Tribunal zu Königsberg 1861 und 1862 durch Urtheil festgestellt hat, »dass das Land nicht abgespült, sondern nur überspült sei und eine weitere Veränderung nicht erlitten, als dass nur ein Paar Zoll hoch Wasser darüber steht; die Esze worauf Fiscus Anspruch macht, ist nicht Haff, sondern überschwemmte Kumst- (Kohl)-gärten der Gilger Wirthe. Die Beweisaufnahme in diesem Processe giebt den sichersten Nachweis der Senkung des Landes.

Gegenwärtiger Zustand.

Ist die Frage, ob der Boden jetzt sich hebt oder sinkt, noch unentschieden, so ist die Wanderung der bis 200 F. hohen Düne auf der Nehrung unzweifelhaft. Von dem stattlichen Walde, den die Nehrung einst trug, sind nur noch zwei kleine Reste bei Nidden und Schwarzorth übrig. Aber auch diese Spuren schwinden unter den alles bedeckenden Dünenlagen. Die Menschen haben wesentlich

zur Vertilgung des Waldes beigetragen, aber die Natur hätte ihn auch ohne diess zerstört, sobald die Senkung des Bodens von Neuem Sand in den Bereich der Windwirkung brachte.

Das Wandern der Düne.

Die Vergleichung der genauen Aufnahme in den Jahren 1837—39 und 1859 und 1861, mit einem also höchstens 24jährigen Zwischenraum zeigt, dass die Seeküste der Nehrung unverändert ist und die Düne, ihr Kamm unaufhaltsam gegen Ost in das Haff vorrückt. Das Resultat der Messung an 22 Stellen vom Sandkrug bei Memel bis zu den Weissen Bergen ergiebt jährliche Vorrückung auf der Seeseite 13 F., auf der Haffseite 23 F., Durchschnitt 18 F. Die Richtung des Vorrückens ist von West gegen Ost, also im südlichen Theile der Nehrung in schräger Richtung gegen den Strand.

Auffallend ist die Kirche von Kunzen, welche im Anfange dieses Jahrhunderts auf der Haffseite der Düne lag, während jetzt ihre Trümmer auf der Seeseite bereits daraus hervorragen und der Dünenkamm weit östlich derselben liegt.

Die Waldreste bei Nidden und Schwarzorth haben eine auffallende Verlangsamung des Wanderns herbeigeführt.

Die Haken am Haff sind Berge, welche bereits ins Haff geweht sind.

Ueber die interessanten Kapitel: der Dünenbefestigung, über die Schlüsse auf die Zukunft, die Zukunft der Nehrungsdörfer und die Zukunft des Haffes und seiner Umgebung zu berichten, mag eine andere Gelegenheit benutzt werden.

Dr. Marquart sprach über Opium, die verschiedenen Handelssorten und bemerkte, dass der Werth des Opiums durch seinen Gehalt an Alkaloiden, namentlich an Morphin bedingt werde. Unter den verschiedenen Sorten ist das in Kleinasien gewonnene Opium das beste; doch wird dasselbe von einem im vorigen Jahre versuchsweise in Würtemberg gewonnenen Opium an Morphingehalt bedeutend übertroffen. Wenn diesr grössere Gehalt an Morphin theils auch dadurch bedingt wird, dass dieses würtembergische Opium reiner Mohnsaft, nicht vermischt mit fremdartigen Stoffen ist, so ist anderer Seits auch durch diesen Versuch bewiesen, dass die Sommerwärme Deutschlands im Stande ist, ein eben so reiches Opium zu erzielen als man es in Kleinasien gewinnt.

Diese Erfahrung sollte zu grösseren Versuchen aufmuntern, da der Gebrauch des Opiums in der Medicin alljährlich zunimmt und in Folge dessen die Preise dieser Waare steigen. Nach mässigen Berechnungen hat Kleinasien im vorigen Jahre mehr als 3 Millionen Thaler für Opium eingenommen. Man kann ferner annehmen, dass

dieser Gewinn nur für Hände-Arbeit in das Land kommt, da die Mohnpflanze eigentlich des Samens wegen, welcher zur Oel-Gewinnung dient, gepflanzt wird und, bei rationeller Behandlung der unreifen Mohnkapseln, nach der Gewinnung des Opiums die Samenernte nicht geschmälert wird. Auf eine Anfrage des Vortragenden bestätigt Herr Dr. Freytag, dass er auf den Feldern der akademischen Gutswirthschaft bereits im Jahre 1868 ein Opium erzielt hat, welches eben so reich als das würtembergische war. Der Morgen Mohnpflanzung liefert ohngefähr 8 Pfund Opium, wofür circa 90 Tagelohn an Kinder und alte Leute im Betrage von 30 Thlrn. zu verausgaben waren. Bei dem jetzigen Minimal-Preise von 10 Thlrn. für ein so reichhaltiges Opium, würde ein Reingewinn von 50 Thlrn. per Morgen erzielt ausser der Normalernte an Mohnsamen.

Prof. Mohr: Der kohlensaure Kalk ist nur wenig in reinem Wasser löslich, nach den vorhandenen Versuchen zu etwa $\frac{1}{10000}$ vom Gewicht des Wassers. Diese Löslichkeit lässt sich durch Cochenilltinctur sichtbar machen und zu einer quantitativen Bestimmung benutzen. Die gelbe Farbe der Cochenilltinctur wird durch gelösten kohlensauren Kalk in lebhaftes Violett verwandelt, und hierbei ist die Gegenwart von freier Kohlensäure ohne Nachtheil, da die reagirende Carminsäure stärker ist, als die Kohlensäure.

Bringt man in ein Glas grobes Pulver von Kalkstein, Kreide oder carrarischen Marmor mit destillirtem Wasser und einige Tropfen Cochenilltinctur, so tritt beim Umschütteln sogleich die violette Farbe ein. Lässt man absetzen und fügt einige Tropfen Normalsalpetersäure hinzu und bewegt die Flüssigkeit ohne das Pulver aufzustören, so verschwindet sogleich die violette Farbe gegen die lichtgelbe. Schüttelt man nun das Glas tüchtig um, so sieht man während des Schüttelns die violette Farbe wieder erscheinen. Aus dieser Erscheinung leitet sich die einfache titrimetrische Methode zur Bestimmung des kohlensauren Kalkes ab. Man misst $\frac{1}{4}$ Liter = 250 CC. von dem Wasser ab, setzt Cochenilltinctur zu, und fügt unter Umschütteln so lange titrirte Salpetersäure zu, bis violette Farbe nicht wiederkehrt. Hat man Normalsäure angewendet, so entspricht jedes CC. einer Menge von 0,050 Grm. kohlensaurem Kalk, und bei Zehntelnormalsäure 0,005 Grm.

250 CC. des Brunnenwassers der Strasse am hiesigen Bahnhof erforderten 15,4 CC. Zehntelsäure; dies gibt $15{,}4 \times 0{,}005 = 0{,}077$ Grm. kohlensauren Kalk und im Liter viermal so viel, oder 0,308 Grm.

Der Kalk, welcher als Gyps vorhanden ist, wird hierbei nicht mitbestimmt und erfordert eine besondere Operation. Man fällt den ganzen Kalkgehalt durch kohlensaures Ammoniak und bestimmt den Niederschlag entweder nach dem Glühen als kohlensauren Kalk,

oder titrimetrisch mit übermangansaurem Kali. Zieht man von dem ganzen kohlensauren Kalk diejenige Menge ab, welche durch die Cochenilltinctur gefunden wurde, so hat man nur den Rest auf Gyps zu berechnen, indem man ihn mit $\frac{50}{68}$ oder mit 0,735 multiplicirt.

Chemische Section.

Sitzung vom 12. Februar.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Einer von Herrn Prof. Mohr an ihn gerichteten schriftlichen Aufforderung Folge leistend, verliest Prof. Kekulé diejenigen Stellen aus Graham's Originalabhandlungen, welche den Zusammenhang zwischen der Diffusionsgeschwindigkeit der Gase, ihrem specifischen Gewicht und ihrer Molecularbewegung deutlich aussprechen.

Prof. Mohr bespricht sodann die Wirkung organischer Stoffe auf übermangansaures Kali. Reine, aus geschmolzenem Kalihydrat dargestellte Kalilösung verändert nach seiner Beobachtung die Farbe der Lösung des übermangansauren Kalis nicht. Die durch gewöhnliche Kalilauge veranlasste grüne Färbung dieses Salzes, von welcher es den Namen Chamäleon erhalten hat, muss daher auf einem Gehalt der Lauge an organischen Substanzen beruhen. Da organische Substanzen, die von übermangansaurem Kali oxydirt worden, schon in sehr geringer Menge die rothe alkalische Lösung des Salzes grün färben, so ist diese rothe alkalische Lösung ein empfindlicheres Reagens als die saure.

Dr. Czumpelik zeigt, mit Bezugnahme auf die Interpretation, welche Herr Prof. Mohr in seinem Vortrage »über Affinität« für die Einwirkung der Säuren und Alkalien auf den Lakmusfarbstoff gegeben hat, eine von ihm dargestellte neue Verbindung des Nitrobenzylcyanid vor, deren farblose alkoholische Lösung durch Alkalien intensiv roth und durch Säuren grün gefärbt wird.

Prof. Mohr spricht sodann über die Zusammensetzung der Citronensäure. Aus einigen, und namentlich aus den älteren Analysen der citronensauren Salze glaubt er schliessen zu müssen, die Formel der in den Salzen enthaltenen wasserfreien Citronensäure sei, wie dies Berzelius früher geglaubt hatte, $\acute{C}_4H_2O_4$ (alte Schreibweise) und nicht $C_{12}H_5O_{11}$. Damit werde dann auch das einzige Argument für die dreibasische Natur der Citronensäure hinfällig.

Prof. Kekulé macht folgende Mittheilung über die Condensation der Aldehyde. Bei jeder chemischen Arbeit setzt man sich, und heutzutage weit mehr als sonst, der Gefahr aus, dass

dieselben Versuche gleichzeitig und unabhängig an anderen Orten und von anderen Chemikern angestellt werden.

Als ich vor einiger Zeit gefunden hatte, dass durch Condensation von Aldehyd Crotonaldehyd gebildet wird, hatte ich auch mit Baldrianaldehyd einige Versuche angestellt. Ich hatte einen etwas über 190° siedenden Aldehyd gewonnen, der sich leicht zu einer Säure oxydiren liess, welcher nach einer Analyse des Silbersalzes die Formel $C_{10}H_{18}O_2$ zukommt. Vor Kurzem haben nun Riban und Borodine gleichzeitig angegeben, dass sie über denselben Gegenstand zu arbeiten angefangen haben; ich werde also meine Versuche über Baldrianaldehyd vorläufig nicht weiter fortsetzen.

Kurz nachdem meine Mittheilung über die Bildung von Crotonaldehyd veröffentlicht worden war, kündigten Paterno und Amato an, dass sie durch Erhitzen von Aethylidenchlorid mit Aldehyd ebenfalls Crotonaldehyd erhalten hätten. Da ich, nach meinen sonstigen Erfahrungen eine derartige Reaction für unwahrscheinlich halten musste, habe ich den Versuch wiederholt und gefunden, dass reines Aethylidenchlorid auf Aldehyd keine Wirkung ausübt, dass aber Condensation erfolgt, wenn das Aethylidenchlorid Spuren von Salzsäure enthält. Dann kann das angewandte Aethylidenchlorid durch Destillation fast vollständig wiedergewonnen werden, die Condensation erfolgt nur durch die Salzsäure, denn Spuren von Salzsäure wirken beim Erhitzen auf Aldehyd ganz in derselben Weise ein wie Chlorzink. Inzwischen haben wohl auch Paterno und Amato Gelegenheit gehabt dieselbe Erfahrung zu machen, wenigstens wenn sie ihre Versuche in der früher angekündigten Weise fortgeführt haben.

Auch eine von Stackewitz vor Kurzem veröffentlichte Abhandlung muss hier kurz besprochen werden. Stackewitz giebt an, er habe durch Erhitzen eines Gemenges von Chloraceten, Monochloressigsäure und Silber eine flüssige Modification der Crotonsäure erhalten. Nun besitzt aber das Chloraceten, wie ich in Gemeinschaft mit Dr. Zincke gezeigt habe, unter anderen merkwürdigen Eigenschaften auch noch die der Nichtexystenz, und es ist daher jedenfalls klar, dass die Crotonsäure, deren Silbersalz analysirt wurde, nicht nach der von Stackewitz gegebenen Bildungsgleichung entstanden sein kann. Ich vermuthe, dass weder die Monochloressigsäure noch das Silber eine Rolle gespielt haben, dass vielmehr Aldehyd durch Salzsäure zu Crotonaldehyd condensirt wurde. Da Stackewitz die Bildung einer Säure erwartet hatte, so hat er wohl den leicht oxydirbaren und desshalb sauer reagirenden Crotonaldehyd für eine flüssige Modifikation der Crotonsäure angesehen. Aus diesem Aldehyd stellte er crotonsaures Silber dar; hätte er daraus die Säure wieder abgeschieden, so würde er wohl feste Crotonsäure erhalten haben.

Physikalische Section.

Sitzung am 21. Februar 1870.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 14 Mitglieder.

Professor Argelander sprach über die klimatischen Verhältnisse von Santiago de Chile und Valparaiso. Es liegen dafür vor die ausführlichen Berichte der Commission, welche im Jahre 1849 von der Nordamerikanischen Regierung nach Chile zu astronomischen Zwecken gesandt war, und die während fast 3 Jahren auch sehr umfangreiche meteorologische Beobachtungen in Santiago angestellt hatte, dann die Beobachtungen auf dem Observatorium daselbst unter der Direction von Herrn Josè Vergera während der Jahre 1866—1868. In den letztern, die in 3 Heften 1867—1869 erschienen sind, sind in der Vorrede des ersten Heftes die Resultate aus den Beobachtungen seit 1860 angeführt, so wie Beobachtungen auf dem Leuchtthurme zu Valparaiso. Es stellt sich aus denselben heraus, dass das Klima in Santiago im Ganzen ein sehr gleichmässiges ist, die Extreme der Temperatur in diesen 9 Jahren schwanken zwischen — 3°.20 und 32°.90, und weder stärkere Kälte- noch Wärmegrade hatte die Amerikanische Expedition auch nicht beobachtet. Aber merkwürdig ist, dass während die mittlere Jahrestemperatur 1849—1852 sich zu 15°.2 C. herausgestellt hatte, sie von 1860—1868 im Mittel nur 13°.0 C. gewesen war. Ein Theil dieses Unterschiedes lässt sich vielleicht aus der verschiedenen Meereshöhe der Beobachtungsorte erklären, aber schwerlich der ganze von 2°.2 C. Die in Santiago jährlich fallende Regenmenge ist sehr gering; sie lässt sich nicht genau im Durchschnitt ermitteln, da nur wenige Jahre für dieselbe vorhanden, und diese ausserdem sehr verschieden sind, sie wird aber schwerlich mehr als 10 bis 12 Zoll jährlich betragen, also für einen dem Meere so nahen Ort sehr wenig; aber offenbar sind es die nahen Andes, die den Regen anziehen. Es regnet dort eigentlich nur im Winter, in den übrigen Jahreszeiten tritt der Regen nur sporadisch und in sehr geringen Quantitäten auf. Noch seltener sind die Gewitter, desto häufiger dagegen die Erdbeben, im Durchschnitte 18 jährlich. In Valparaiso sind die Schwankungen der Temperatur noch geringer, wie das Seeklima es erwarten lässt. Aber auffallender könnte es sein, dass die mittlere Temperatur an letzterem Orte 2°.2 C. geringer ist, als in dem in 1600 Fuss Meereshöhe liegenden Santiago. Die Ursache ist aber leicht einzusehn; sie liegt in dem Strome, der vom Südpole herkommend längs den Küsten von Chile hin strömt, und also die Temperatur dort aus demselben Grunde erniedrigen muss, wie der längs den Küsten von Norwegen hin fliessende Golfstrom die Temperatur dieses Landes erhöht.

Prof. Troschel trug ein ihm bereits im Jahre 1868 durch den Herrn Friedensrichter Fahne auf der Fahnenburg bei Düsseldorf übersandtes Actenstück vor, welches lautet:

Hof Westerschutte, Bauerschaft Dalmer, Kirchspiel Beckum
14. Juni 1868.

Bei heutiger Besichtigung der in der Weide diese Hofes befindlichen Steindenkmale (Dolmen), welche durch die Untersuchungen, veranlasst durch die Regierung, als Altäre des heidnischen Cultus für Menschenopfer anerkannt worden sind, präsentirte der Hofsbesitzer Bernhard Westernschulte verschiedene ausgehobene Reste von den unter den quästionirten Altären verborgen gewesenen Menschenopfern, unter Andern einen sehr bedeutenden Theil eines menschlichen Oberschädels in Rosafarbe, verschiedene Amuletten, von denen sich mehrere als Eberzähne darstellten, und endlich mehrere Schneide- und Backzähne, mit dem Hinzufügen, dass sich auch Bernsteincorallen vorgefunden hätten, aber verloren gegangen seien. Auf Ansuchen der Unterschriebenen erklärte sich Besitzer einverstanden, dass der oben beschriebene Schädel und zwei Amuletten, ein Eberzahn und der Unterkiefer eines Raubthieres, beide mit den Aufschnürlöchern versehen, dem naturhistorischen Museum zu schenken, und überreichte zu diesem Zwecke diese Gegenstände dem Friedensrichter H. A. Fahne, der die Uebersendung übernahm. Damit diese That und die Identität der Sache constatirt werde, haben Schenkgeber und die anwesenden Zeugen diesen Act eigenhändig unterzeichnet

Bernhard Westerschulte. M. F. Essellen, Hofrath.
Richd. Glitz, Gastwirth. Kapp, Kreisgerichtsrath.
Fahne. Kuhle, Rector.

In einer beifolgenden Kiste fanden sich die in dem Act bezeichneten Gegenstände, sorglich in Heu verpackt, vor. Der Theil des menschlichen Schädels besteht aus den beiden Scheitelbeinen und einem grossen Theil des Hinterhauptbeines bis an das Foramen occipitis herab. Der obere Theil des Hinterhauptbeines ist durch eine querliegende Naht als ein besonderer dreieckiger Knochen abgetrennt. Sonst bietet diese Schädeldecke nichts Auffallendes dar, und Herr G. R. Schaaffhausen, dem der Vortragende dieselbe gezeigt hat, fand daran nichts Bemerkenswerthes. Die Farbe des Ganzen ist braun, wie gewöhnlich alte Schädel, die lange Zeit in der Erde gelegen haben; die Rosafarbe, wie sie das Actenstück bezeichnet, mag vielleicht annähernd an dem frisch aufgeschlossenen Stücke vorhanden gewesen sein.

Das eine der beiliegenden Amulete ist der vordere Theil des linken Unterkiefers eines Fuchses, in welchem noch der Eckzahn, der erste, dritte und vierte Lückenzahn vollständig vorhanden sind; das Aufschnürloch ist rund und durchbohrt den Kiefer an der vor-

deren Alveole des Fleischzahnes; hinter der hinteren Alveola desselben ist der Kiefer abgebrochen.

Das zweite Amulet besteht in dem Eckzahn eines Wolfes (oder Hundes) und ist auf zwei Drittel der Höhe der Zahnkrone von einem runden Loche durchbohrt, welches denselben Durchmesser hat, wie bei dem Fuchskiefer, aber beiderseits nach aussen beträchtlich erweitert ist.

Als Curiosum mag beiläufig erwähnt werden, dass sich in dem Heu, das zur Verpackung benutzt war, der Scherben eines Kruges aus gebranntem und glasirten Thon vorfand, auf welchem ein Wappen eingepresst war, mit der Jahreszahl 1596 und der Umschrift: »Wilhelm von Neselroedt zu Munts und Wilhelma van Strehagen sein ehlige hauisfrauwe.« Da dieser Scherben offenbar nicht zu dem Altarfunde gehören konnte, und in dem Act von ihm nichts erwähnt war, so schrieb der Vortragende gleich nach Empfang der Sendung, Ende 1868, an den Herrn Friedensrichter Fahne um weiteren Aufschluss, erhielt aber keine Antwort, und wollte jetzt nicht länger zögern, den immerhin interessanten Fund bekannt zu machen. Die Objekte und der Original-Act werden im naturhistorischen Museum zu Poppelsdorf aufbewahrt.

W. Geh. Rath. v. Dechen berichtet über den von Dr. W. von der Marck untersuchten Ortstein aus der Senne, am südwestlichen Fusse des Teutoburger Waldes bei Brackwede und Dalbke und aus der Gegend von Hamm. Bei einer Excursion, welche derselbe im vergangenen Sommer mit Dr. von der Marck in den genannten Gegenden machte, hatte eine dunkle schwarzbraune Sandschicht, welche nahe unter der Oberfläche in der Stärke von einigen Zollen bis zu $1^1/_2$ Fuss auftritt, die Aufmerksamkeit erregt. Sie wird in dieser Gegend Ortstein genannt und verhindert jede Vegetation. Bei allen Kulturen, welche versucht worden sind, muss der Ortstein herausgeworfen werden. Eine vorläufige Untersuchung zeigte, dass die Färbung dieses Ortsteins nicht von Eisenoxyd herrührt, sondern von einer humusartigen, leicht verbrennlichen Substanz. Dieselbe stimmt also ganz mit der Fuchserde in dem Heidesand überein, welchen Dr. Berendt aus der Umgegend des Memel-Delta's und des Kurischen Haffs beschrieben hat.

Dr. von der Marck hat nun fünf Proben von Ortstein untersucht, I. schwarzbraunen von Brackwede, II. schwarzbraunen aus der Dalbke bei Haus Dalbke, III. braunrothen aus dem Lippethale bei Hamm, IV. schwarzbraunen aus der Nordenfeldmark bei Hamm und V. rostfarbenen aus dem Geithe Gebiete bei Hamm und folgende Resultate erhalten in Procenten:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Organische, humusartige, von Aetznatronlauge gelöste Substanz	5.95	2.84	9.95	4.70	0
Eisenoxyd durch Salzsäure extrahirt	0.90	0.25	0.84	0.59	33.95
Kalkerde	Spur	kaum	Spuren	fast keine	ziemlich viel

der Rest ist Sand.

Die Probe V mit 23.77 Procent metallischem Eisen ist ein sandiger Eisenstein, welcher aber von dem Grundbesitzer ebenfalls als »Ortstein« bezeichnet wurde.

Derselbe legte ferner das folgende Werk vor: Geology of New-Jersey. By authority of Legislature G. H. Cook, State Geologist. Published by the board of Managers. Newark 1868.

In keinem Lande ist die praktische Wichtigkeit geologischer Untersuchungen in einem so hohen Maasse anerkannt, als in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Jeder Staat besitzt ein Institut für die geologische Landes-Untersuchung, einen Staats-Geologen mit seinen Gehülfen, und die Arbeiten desselben werden auf Staatskosten bekannt gemacht. So ist es auch mit dem vorliegenden Bande, gr. Oct. 870 S. der Fall, der von einem Atlas von 8 Karten begleitet wird. Vier dieser Karten, jede aus zwei grossen Blättern bestehend, betreffen die allgemeinen geologischen Verhältnisse, so dass die grossen geologischen Abtheilungen getrennt sind; die azoischen und paläozoischen Formationen, die triasischen, die kretacischen, die tertiären mit den recenten, nehmen je eine Karte ein. Von den anderen vier Karten sind drei den grossen Eisenerz-Revieren und die letzte dem Zinkerz-Reviere gewidmet. Zahlreiche Profile nehmen den freien Raum der Karten ein.

Aus der Vorrede entnehmen wir, dass die erste geologische Untersuchung des Staates im Jahre 1836 angeordnet und von dem bekannten Geologen H. Rodgers ausgeführt worden ist. Der Schlussbericht wurde 1840 bekannt gemacht. Eine ausführlichere Untersuchung wurde im Jahre 1854 eingeleitet, aber nicht zu Ende geführt, indem der gesetzgebende Körper 1857 die Mittel dazu verweigerte. Die Sache wurde aber 1864 wieder aufgenommen, eine Behörde unter dem Präsidium des Staaten-Gouverneurs eingesetzt und das Resultat dieser Untersuchung ist das vorliegende Werk.

Die Einleitung enthält eine kurze geographische und geologische Uebersicht des Staates. New-Jersey dehnt sich an der atlantischen Küste von der Mündung des Hudson bis zur Mündung des Delaware aus, wird auf der Nordseite vom Staate New-York und auf der Westseite von Pennsylvanien begrenzt, und hat einen Flächeninhalt von 356 geogr. Q. Meilen. Ein Theil des Appalachischen

Gebirges zieht sich durch den nordwestlichen Theil des Staates hindurch, und erreicht in den Blauenbergen an der Grenze von New-York seine grösste Höhe mit 1800 F. Engl. Die Oberfläche senkt sich in parallelen Hügelzügen gegen die Küste des atlantischen Meeres, welche sehr niedrig ist, und ausgedehnte Lagunen (Haffe) darbietet, deren grösste das Barnegat ist.

Aus der geologischen Uebersicht geht hervor, dass der Rücken der Appalachen aus den ältesten azoischen Formationen gebildet ist, die in der Richtung von NO. gegen SW. die nordwestliche Ecke des Staates durchschneiden. Auf seiner NW. Seite lagern sich die paläozoischen Formationen: Silur und Devon auf; dagegen auf der SO. Seite: Trias, Kreide, Tertiär und die recenten Formationen, welche in gleicher Richtung in breiten Banden den Staat durchschneiden. Oberdevon, die Kohlenformation, Perm und Jura fehlen gänzlich.

Das Werk zerfällt in drei Theile: ausführliche, historische und ökonomische Geologie. Die ausführliche Geologie liefert die Beschreibung der einzelnen Formationen in 5 Abtheilungen und beginnt mit den azoischen Formationen, deren Gebirgsarten als Gneis, körniger Kalkstein, Serpentin angegeben werden, sie enthalten die überaus wichtigen Lager von Magneteisen. Jede Abtheilung beginnt mit einem Kapitel über Alter und geographische Verbreitung der Formationen und schliesst mit einem Kapitel über den Boden, erratische Blöcke, Schrammen, Muschelmergel, Marschen und den Meeresstrand. Sehr ausführlich sind die Unterabtheilungen des Silur vom Potsdam-Sandstein bis zum Helderbergkalkstein, des Devon vom Oriskany-Sandstein bis zum Marzellus-Schiefer behandelt. Die trissischen Formationen bestehen aus rothen Sandsteinen und Schiefern, in denen mächtige lagerartige Platten von Trapp (Gabbro oder Melaphyr) auftreten. Einige Beispiele von säulenförmiger oder prismatischer Zerklüftung werden angeführt, die Säulen stehen senkrecht gegen die Schichtungsflächen des Nebengesteins; ebenso von Gängen dieser Gebirgsart. Die Kreideformation besteht von unten nach oben aus folgenden Schichten: Plastischer Thon 210 F., aus feuerfestem Thon, Töpferthon und Braunkohle zusammengesetzt, Thonmergel 277 F., aus thonigem Grünsand und gestreiftem Sande, untere Mergelbank 30 F. aus Sandmergel, blauem Muschelmergel und Mergel mit Thon, Rothe Sand 100 F., aus dunkelm glimmerigen Thon, rothem Sand, verhärteter Grünerde 45 F., mittlere Mergelbank aus braunem Mergel, grünem Mergel, Muschellagern, gelbem Kalkstein und kalkigem Sand, gelber Sand 45 F., Obere Mergelbank, welche nicht mehr der Kreide, sondern bereits dem Eocän angehört, aus grünem Mergel, aschgrauem Mergel und blauem Mergel bestehend, und 37 F. mächtig. Die Kreideformation hat hiernach eine Stärke von 705 Fuss. Die Schichten streichen von NO. nach SW.

und fallen unter einem schwachen Winkel gegen SO., so dass die Neigung 1 auf 170 oder 180 ausmacht. So unscheinbar das Material ist, woraus diese Formation besteht, so wichtig ist dasselbe für den Wohlstand des Staates, indem es vortreffliche Dungstoffe für den Ackerbau liefert. Die darin enthaltenen Versteinerungen lassen gar keinen Zweifel an der Identität dieser und der Europäischen Kreideformation zu. Ein Verzeichniss dieser Versteinerungen von T. A. Conrad und E. D. Cope findet sich in dem Anhange. Er enthält die für Kreide charakteristische Genera: *Baculites*, *Hamites*, *Scaphites*, *Ammonites* und *Belemnitella mucronata*, unter den Sauriern: *Mosasaurus*.

Die Tertiärformation beginnt auf der SO. Seite einer graden, von Shark-River-Inlet am Atlantischen Ocean nach Alloway's Creek an der Delaware-Bay gezogene Linie. Zwischen dieser Linie und dem Meere treten keine älteren Schichten auf. Die Grenze zwischen der Tertiär- und der recenten Formation ist dagegen sehr unsicher und wird erst nach und nach, wenn die Aufschlüsse durch Mergel-, Sand- und Thongruben, so wie durch Strassen- und Eisenbahn-Einschnitte sich vermehren, genauer bestimmt werden können. Als ein vorzüglicher Aufschluss der Tertiärschichten wird ein Bohrloch von 350 Fuss Tiefe zu Winslow in der Grafschaft Camden angeführt, welches bis zu der, dem Eocän angehörenden oberen Mergelbank niedergebracht worden ist. Beinahe überall findet sich an der Oberfläche Lehm und Gerölle des Diluviums (Drift-clay und gravel). Die Gerölle bestehen aus weissem Quarz, verkieselten Versteinerungen und Feldspath haltenden Gebirgsarten und sind mit röthlich gelbem Sand gemengt. Die Mächtigkeit dieser Ablagerung scheint 20 Fuss nicht zu übersteigen.

In der historischen Geologie, Geschichte der Erdbildung finden sich theoretische Betrachtungen über Gegenstände, welche während der Untersuchung dieser Gegenden besonders die Aufmerksamkeit erregten. Dieselben sind nach den Hauptformationen bis einschliesslich der Kreide geordnet, dann folgt: Denudation und Drift, Torf und Muschelmergel, Hebung und Senkung, die gewöhnlichen und charakteristischen Versteinerungen der Mergellager in der Kreideformation. Eine Menge von Thatsachen beweisen, dass eine allmälige Senkung der Küste, nicht allein von New-Jersey, sondern überhaupt der Ver. Staaten während der letzten Jahrhunderte statt gefunden hat und dass dieselbe auch noch gegenwärtig fortdauert. Diese Bewegung gehört einer Reihenfolge an, welche die Küsten abwechselnd gehoben und gesenkt hat, und die auf eine Höhe von 20 Fuss beschränkt ist. Die gegenwärtige Senkung wird bewiesen, durch den höheren Fluthstand ohne Abbruch des Landes, durch das Vorkommen von Baumstämmen und Stümpfen an der Stelle ihres Wachsthums ganz unter dem gegenwärtigen Meeresspiegel und

durch Bauwerke der ersten Ansiedler an Stellen, wo sie jetzt wegen des höheren Wasserstandes ganz zwecklos sind. Der Gegenstand ist sehr ausführlich behandelt und zahlreiche Beispiele werden angeführt. Für eine frühere Hebung werden die Austerbänke angeführt, welche gegenwärtig 7 bis 8 Fuss über dem Fluthstand, und noch mit einigen Fuss Sand bedeckt sind. Die Schalen befinden sich noch in derselben Lage, welche die lebenden Austern gehabt haben. Die Bildung der Haffe und der Nehrungen an der Küste von New-Jersey werden durch diese allmähligen Bodenbewegungen erklärt.

Die ökonomische Geologie nimmt beinahe die Hälfte des Werks in Anspruch. Die 1te Abtheilung handelt von Dungmitteln (Fertilizers), die zweite von den Baumaterialien, die dritte von den Erzen, die vierte von den Manufaktur-Materialien und den nutzbaren Produkten. In dieser letzteren Abtheilung sind die Thone, die Sande für Glashütten und zum Formen, die fossilen Brennmaterialen. Brunnen-. Fluss-, Quell- und Mineralwasser und endlich auch noch einige Mineralien wie: Schwerspath, Graphit, Grünsand, Eisenkies u. s. w. behandelt.

Sehr ausführlich werden die Dungmittel, welche für den Akkerbau des Staates von äusserster Wichtigkeit sind, abgehandelt. Zahlreiche Analysen werden mitgetheilt. Am wichtigsten sind die sogenannten Mergel der Kreideformation und des Eocäns, in der That Grünsande, welche bis 6.87 Procent Phosphorsäure enthalten. Der Einfluss, den die Anwendung dieses Materials auf ganz mageren und sandigen Boden ausgeübt hat, ist erstaunenswerth. Der Werth des Bodens, welcher vor 40 Jahren gering war, ist gegenwärtig nach der Anwendung des Grünsandes der höchste nicht allein im Staate New-Jersey, sondern in der ganzen Union. Viele Grünsande dieser Art enthalten kleine und grössere Partien von Eisenkies, die sich an der Luft rasch zersetzen und Vitriol und schwefelsaure Thonerde bilden. Dieselben werden von Landwirthen als Gifte bezeichnet, indem sie jede Vegetation zerstören; durch Vermischung mit gebranntem Kalk werden aber diese Abänderungen von Grünsand zu einem werthvollen Dungmittel.

In welcher Ausdehnung diese Materialien verwendet werden, geht daraus hervor, dass fünf Gesellschaften im Jahre 1867 $2^1/_2$ Millionen Centner auf Eisenbahnen ausserhalb der Mergeldistrikte verwendet haben, während der Verbrauch innerhalb dieser Distrikte sehr viel grösser ist. Neue Gesellschaften haben sich zu demselben Zwecke gebildet und man glaubt, dass der Absatz dieser Dungmaterialien schon im Jahre 1869 auf das doppelte Quantum steigen wird.

Das Magnetit oder das Magneteisenerz kommt ausschliesslich in den azoischen Formationen, im Gneiss, Syenit, Hornblende und Feldspathgestein, und Kalkstein vor und enthält bisweilen Eisenkies

und Apatit. Das Erz findet sich theils in kleinen Körnern in der Gebirgsart eingesprengt, theils in Massen oder Stockwerken besonders mit Quarzit, Feldspathgestein und Syenit zusammen und endlich in Lagen oder Lagern, deren Stärke von dem Theile eines Zolles bis zu 30 Fuss abwechselt und die mit der Lage der Gebirgsschichten übereinstimmen; sie fallen mit diesen unter den verschiedensten Winkeln gegen SO. ein. Diese Lager sind im Allgemeinen sehr rein, aber bisweilen enthalten sie eine Beimengung von Hornblende, Quarz, Feldspath, Glimmer, Eisenkies und Apatit, dieses letztere Mineral in der Form von Körnern und in solcher Häufigkeit, dass es 10 Procent der Masse beträgt. Das Erz ist gewöhnlich schiefrig, wenn es diese Beimengungen enthält, wogegen die reinen Lager eine säulenförmige Absonderung zeigen, so dass die Säulen winkelrecht gegen die Schichtungsflächen stehen. In den Lagern treten auch keilförmige Massen des Nebengesteins auf, welche theils scharf von dem Erze abgesondert sind, theils aber auch so allmälig in dasselbe übergehen, dass kaum angegeben werden kann, wo das eine endet und das andere beginnt.

Obgleich die Eisenerze in allen Gegenden der Azoischen Formation auftreten, so sind doch einige Reviere durch den Reichthum ausgezeichnet, während in anderen kaum nennenswerthe Vorkommnisse bekannt sind. Das reichhaltigste Revier liegt in der Nähe von Dover und Rockaway in der Grafschaft Morris. Beschreibt man von Dover aus einen Kreis mit dem Halbmesser von 1 geogr. Meile, so schliesst derselbe $^{2}/_{3}$ bis $^{3}/_{4}$ aller Eisenerzgruben des ganzen Staates ein. Ausserdem befinden sich bedeutende Reviere bei Ringwood in der Passaic Grafschaft, zu Ogden und Wawayanda in Sussex und bei Oxford Furnaces in der Grafschaft Warren.

Ein Situations-Plan im Maasstabe von 1 : 21120 oder 1 Engl. Meile = 3 Zoll in zwei Blättern stellt die Eisenerzlager im Dover und Rockaway Revier dar, in einer Länge von nahe 3 Meilen und eine Breite von 1 Meile. Die durch den Bergbau aufgeschlossenen Lager sind in rothen Linien ausgezogen, die nur durch die Abweichungen der Magnetnadel bekannt gewordenen sind dagegen roth punktirt. Das Terrain ist durch äquidistante Horizontalen von 20 Fuss senkrechten Abstand bezeichnet, die grösste Höhe liegt zwischen Hibernia und Rockaway und beträgt 1147 Fuss über den mittleren Meeresstand bei New-York.

Die Situationspläne der Reviere von Ringwood und Oxford Furnaces sind im Maasstabe von 1 : 7920.

Die einzelnen Erzlager sind grösstentheils in Gruppen oder Zügen zusammen geordnet. Aus einem Verzeichnisse von 115 Gruben ergiebt sich, dass sich in der Grafschaft Morris besonders 9 solcher Züge unterscheiden lassen, von denen der 2te 15, und der 5te 22 Gruben enthält.

Das Ringwood Revier hat schon ein ziemliches Alter. Die meisten der dortigen Gruben wurden bereits vor dem Jahre 1780 eröffnet und sollen seit jener Zeit 10 Millionen Cent. Erz geliefert haben.

Sehr viele Lager werden genauer beschrieben. Das Lager der Swede's Grube in der Gemeinde Rockaway am Morris-Kanal ist bereits auf eine Länge von 863 F., auf eine seigen Tiefe von 175 F. bei 57° Fallen verfolgt worden. Die Mächtigkeit beträgt 9 bis 13 F., doch ist das Lager stellenweise durch Bergmittel getheilt und nimmt die Mächtigkeit bis auf 1, 1½ und 3 Fuss ab.

Auf den Hibernia Gruben in derselben Gemeinde ist ein Lager auf eine Länge von 4900 Fuss aufgeschlossen, es besteht theils aus 3 nahe zusammen liegenden Erzbänken bis zu 14 Fuss Stärke, theils ist es einfach, 7 Fuss mächtig. Das Einfallen wechselt zwischen 60 und 80 Grad. Das Nebengestein und die Mittel bestehen aus Hornblendeschiefer, welche Feldspath, Glimmer und Magneteisen enthalten. Die Gruben sind die ältesten im Staate, sie wurden von den ersten Ansiedlern eröffnet und haben zahlreiche Hüttenwerke versorgt.

Verschieden ist das Erzvorkommen auf der Andover Grube in der Grafschaft Sussex, etwa 1½ Meilen vom Morriskanal. Ausser dem Magneteisenerz findet sich auch Eisenglanz, das Erz bildet ein grosses Stockwerk, in dem ausser den Eisenerzen, Zink-, Kupfer-, Mangan- und Bleierze einbrechen. Diese Grube hat in dem Freiheitskriege eine grosse Rolle gespielt, indem hier die Bedürfnisse für die Armee beschafft wurden. Interessante Dokumente aus dem Jahre 1778 werden darüber mitgetheilt.

Die Zinkerze kommen ebenfalls in der Grafschaft Sussex an zwei Punkten am Stirling Hill und bei Franklin Furnace vor. Dieselben bestehen vorzugsweise aus Franklinit oder Rothzinkerz (Zinkoxyd) und Willemit und bilden Lager im körnigen Kalkstein, der zusammen mit Dolomit dem Gneisse eingeschlossen ist. Am Stirling Hill bildet das Lager eine Mulde und ist der eine Flügel auf eine Länge von 1100 Fuss bekannt, die Mächtigkeit beträgt von 4 und 5 Fuss bis zu 15 und selbst 20 F. Bei dem Franklin Furnace sind die Verhältnisse ähnlich, aber auf eine beträchtliche Erstreckung findet sich der Franklinit getrennt von Willemit und Kieselzinkerz. Hier ist die erstere Lagerstätte 6 bis 10 Fuss mächtig, die letztere 6 F., dagegen ist dieselbe weiter gegen SW., wo beide Erze im Gemenge auftreten, bis 35 Fuss mächtig. Das Einfallen schwankt zwischen 55 und 65 Grad gegen SO. Das Lager ist zwar noch im körnigen Kalkstein eingeschlossen, liegt aber der Scheide gegen den Gneiss sehr nahe.

Die Eisenerzgruben des Staates liefern ⅙ der in der Union geförderten Erze und die Eisenproduktion nimmt unter den Staaten

die 5te Stelle ein. Im Jahre 1867 wurden 6 Mill. Cent. Eisenerze, 738,000 Cent. Anthracit-Eisen und 180,000 Cent. Holzkohleneisen gemacht; die Frischfeuer lieferten 119,600 Cent. Schmiedeeisen, die Walzwerke 1 Mill. Cent.

Dr. Weiss legte Originale und lithographirte Tafeln eines neuen fossilen Coniferen-Typus aus dem untern Rothliegenden und der obern Steinkohlenformation des Saar-Rheingebirges vor, welchem er den Namen *Tylodendron speciosum* beilegte. Schon vor mehrern Jahren wurden, zuerst in einem Sandsteinbruche bei Otzenhausen im Birkenfeld'schen, fossile Stammreste von eigenthümlicher Form gefunden, deren Stellung im System längere Zeit zweifelhaft blieb, bis ein verkieseltes Exemplar im Sandstein am Bahnhofe von Ottweiler durch mikroskopische Untersuchung nähern Aufschluss ertheilte. Die schönsten in Sandstein umgewandelten Stämme des ersten Fundortes, namentlich ein mit Vegetationsspitze erhaltenes Stück, erhielt der Vortragende von Herrn Forstmeister Tischbein in Birkenfeld, jenes verkieselte von Herrn Pastor Hansen in Ottweiler. Beide Prachtstücke sind auf einer Tafel abgebildet, welche in der zweiten Hälfte der »fossilen Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rheingebirge« des Vortragenden publicirt werden soll. — Die Zweige sind rund und mit ringsum erhaltener Oberfläche. In Intervallen von etwa 12—16″ zeigen sie knotige Anschwellungen; der einzige mit Vegetationsspitze erhaltene Zweig endet mit einer solchen Verdickung. Die ganze Oberfläche ist mit dicht gedrängten, in spiralige Linien gestellten Polstern bedeckt, welche durch rhombische Form sehr denen bei *Lepidodendron* ähneln, sich aber dadurch entschieden hiervon entfernen, dass sie in ihrem obern Theile durch einen Schlitz gespalten sind und keine besondere rhombische Blattnarbe tragen wie *Lepidodendron*. Constant erscheinen diese Polster an der untern Seite der Anschwellungen verkürzt, an der obern verlängert, oft bedeutend, bis zu einem Maximum und dann nach oben wieder allmählig abnehmend. An einem Exemplare war das Minimum der Länge dieser Polster 10—11 Millimeter, das Maximum 82. Die Vergleichung mit lebenden Pflanzen ergiebt, dass bei Coniferen die ähnlichsten Blattpolster zu finden sind, auch öfter, z. B. bei *Sequoia sempervirens*, die periodischen Verdickungen und Verkürzungen der Blätter und Polster, dem Jahreswachsthum entsprechend, also auch wohl bei Tylodendron, obschon der Querschliff des verkieselten Exemplares nichts von Jahresringen erkennen liess. Der sonderbare Spalt an der Oberseite der Blattpolster erklärt sich vielleicht, obschon nicht sehr befriedigend, durch Harzgänge, welche bei Coniferen häufig auf den Blättern und oft auch auf die Blattpolster herabsetzend

gefunden werden. Die mikroskopische Untersuchung, welche Herr Dr. Dippel an ihm gesandten Schliffen vorzunehmen die Güte hatte, ergab poröse Gefässe mit 1-, 2- und 3reihigen Tüpfeln. Dr. Dippel erkennt hierin die nächste Verwandtschaft mit Cycadeen, jedoch stimmt auch Araucaria ganz befriedigend überein. Demgemäss könnte das Petrefact recht wohl zu Araucarites der Steinkohle und des Rothliegenden gezogen werden, wenn man nicht darunter entrindete Stämme verstände, von welchen gar keine appendiculären Organe bekannt sind, und wenn nicht die Verschiedenheit der Oberflächenzeichnung bei lebenden Araucarien, sowie die übrigen Beziehungen zu Resten älterer und jüngerer Schichten dafür sprächen, einen ganz neutralen Namen für dieses Fossil zu wählen. — Aus Schichten etwa gleichen Alters, nämlich aus »Zechstein« von Kamensk, Gouv. Perm, hat Brongniart 1843 in dem Werke von Murchison, Verneuil und Keyserling über die Geologie des europäischen Russlands S. 10 Taf. C Fig. 6 ein Bruchstück einer offenbar nahe verwandten Art als *Lepidodendron elongatum* beschrieben, welche sich (wenigstens auf der Abbildung) nur durch gleich lange, nicht periodisch verkürzte Polster unterscheiden würde. In älteren Schichten zeigen z. B. die Knorrien-Form des *Lepidodendron Veltheimianum* gleiche Anschwellungen, wie Göppert aus Culmgrauwacke von Leissnitz in Schlesien abbildet und beschreibt, auch ein Rest aus Kohlenkalk von Ob. Kunzendorf in Schlesien wird von ihm als *Lycopodites acicularis* mit ähnlichen flaschenförmigen Anschwellungen dargestellt. In jüngern Schichten, der Trias, finden sich nahe vergleichbare Zweigreste zuerst von Schleiden, dann wiederholt von Schenk, aus mittlerem Muschelkalk bei Jena als *Endolepis vulgaris* und *elegans* beschrieben, welche Schenk zu *Voltzia* ziehen möchte. Auch bei Saarbrücken sind beide Arten vorgekommen, dort im sogenannten Voltziensandstein, und wurden vorgelegt. Sie haben dieselbe Zeichnung der Blattpolster, aber wohl keine Anschwellungen der Aeste.

Dr. von Lasaulx legt eine Suite basaltischer Tuffe und Breccien aus der Auvergne vor. Die Basaltformation der Auvergne ist von mächtigen Lagern basalticher Tuffe begleitet. Vorzugsweisse sind dieselben am Fuss der grossen Basaltplateaux und der von diesen durch Erosion losgelösten einzelnen Basaltkuppen abgelagert, die auf beiden Seiten des Allier aus der Ebene der Limagne emporragen. Auch in der Nähe der vulkanischen Eruptionskegel finden sich die Tuffe in peperinartiger Ausbildung. Die Mannigfaltigkeit dieser Trümmergesteine ist ausserordentlich gross. Beschaffenheit, Form und wechselnde Grösse der in ihnen verkitteten Basaltbruchstücke lassen dieselbe bald als feinkörnige dichte Wacke, bald als eigentliche Tuffe oder Breccien und endlich

wenn wohlerhaltene Krystalle von Feldspath, Quarz, Augit, Hornblende sowie zahlreiche Krystallbruchstücke in denselben verbunden liegen und ihnen ein krystallinisches Ansehn verleihen, als Peperin erscheinen. Noch verschiedener ist das die Gesteinstrümmer wieder verkittende Cement selbst. Es ist natürlich, dass am häufigsten das Cement ein direkt aus der Zerkleinerung und Zersetzung des Basaltes selbst hervorgegangenes, thonig-kieseliges ist. Dieses ist mit der dichten basaltischen Wacke identisch, die dort ebenfalls in mächtigen Schichten die Basalte zu begleiten pflegt. Das thonigkieselige Cement zeigt einen wachsenden Kalkgehalt, es werden dadurch verschiedene Uebergänge thonig-kalkiger und endlich ein fast ganz aus kohlensaurem Kalk bestehendes Cement hervorgebracht. Diese Cemente sind dort besonders häufig und vorherrschend, wo die Tuffablagerungen mit den Kalk- und Mergelschichten der Limagne im Lagerungsverbande erscheinen. In einzelnen Fällen findet sich auch Aragonit als Bindemittel basaltischer Tuffe und Breccien. Ausgezeichnet ist dieses der Fall in den mächtigen Tuffablagerungen und den in diesen eingeschalteten Breccien in der Umgegend von Vertaizon, Canton Billom, wo auch in grösseren Hohlräumen ausgezeichnete Aragonitkrystalle vorkommen. Drusen von ganz bedeutender Grösse mit schönen Aragonitkrystallen erfüllt vom Creux de Chantagour bei Vertaizon befinden sich in der Sammlung von Clermont. Eine vulkanische Breccie mit aragonitischem Bindemittel findet sich am Fusse des Puy Gravenoire.

Seltener erscheint zeolithisches Bindemittel. Mesotyp erscheint als solches in einem Tuffe von Dallet am Allier, wo lose verwitterte Basaltbrocken zu einer leicht zerbröckelnden Masse dadurch verkittet sind. In grösseren Hohlräumen erscheinen auch dort grössere, radialstengliche Krystallgruppen von Mesotyp.

Durch einen wachsenden Eisengehalt entsteht ein eisenkieseliges Cement. Die dadurch gebildete äusserst harte Breccie lässt kaum noch die einzelnen Basaltbruchstücke erkennen; sie erscheint als ein fast homogenes, schwarzbraunes Gestein von muschligem Bruch. Das Cement enthält 63% SiO_2 und 28% Fe_2O_3. Diese Breccie findet sich in den Tuffen der Umgegend von Vertaizon in Lagern von beschränkter Ausdehnung.

Am Fusse des Puy de Montaudoux nahe bei Clermont findet sich ein Trümmergestein aus den Bruchstücken des den Gipfel bildenden Basaltes verbunden durch ein grünes, chloritartiges Bindemittel. Auch noch an andern Orten hat der Vortragende dieses grüne Mineral in den Hohlräumen der Tuffe und als wirkliches Cement derselben gefunden. So am Puy de St. Sandoux, wo die Schichten der basaltischen Tuffe auf den Abhängen dieses Kegels abwechselnd dieses grüne und ein durch Eisenoxyd braungelb gefärbtes Cement zeigen. In den Blasenräumen der basaltischen

Wacke am Gergovia findet sich gleichfalls dieses grüne Mineral. Die chemische Analyse des in Salzsäure mit einem kleinen Rückstand von Kieselsäure löslichen, graugrünen, erdigen Cementes vom Puy Montaudoux ergab folgende Zusammensetzung:

SiO_2	= 30,32
Al_2O_3	= 18,51
Fe_2O_3	= 19,82
MgO	= 14,74
CaO	= 4,51
HO	= 12,30
	100,20

Darnach hat das Mineral die Zusammensetzung eines eisenreichen Chlorites und kann als »Delessit« angesehn werden, der in den Mandelräumen und Drusen verschiedener Melaphyre gefunden worden ist. Wenn vorzugsweise verwitternde Basalte geeignet sind palagonitische Produkte zu geben, so konnte auch unter den Tuffen wohl Palagonit erwartet werden. In der Auvergne selbst scheint er nicht vorzukommen, wohl aber sind die mächtigen Breccien, welche die Felsen St. Michel, Corneille und Polignac in und um Le Puy en Velay bilden, zum Theil durch Palagonit verkittet. In der braunen, harzähnlichen Masse liegen Bruchstücke basaltischer Lava, lose Augite und Quarze. Alle Hohlräume sind von der palagonitischen Masse erfüllt, in einzelnen erscheint auch Zeolith als Ausfüllung. Die palagonitische Masse, in Salzsäure leicht unter Abscheidung von Kieselgallert löslich, hat folgende Zusammensetzung:

SiO_2	= 39,52
Al_2O_3	= 12,31
Fe_2O_3	= 16,21
MgO	= 6,52
CaO	= 7,76
NaO KaO	= } 1,59
HO	= 16,91
	100,87

Es stimmt diese Zusammensetzung ziemlich nahe mit der von Bunsen für einige Palagonite Island's aufgestellten Formel:



$$\dot{R}_3\dddot{Si}_2 + \dddot{R}_2\dddot{Si}_3 + 9\dot{H}$$

und kann daher diese Breccie als eine wirklich palagonitische angesehn werden.

Alle verschiedenen Cemente der vorgelegten basaltischen Trümmergesteine sind direkte Produkte der verwitternden Basalte. Für die thonig-kalkigen Cemente, für kohlensauren Kalk, Aragonit, Mesotyp besitzt der Basalt in dem Labrador und Augit die geeigneten Muttermineralien. Warum in dem einen Falle sich kohlensaurer

Kalk, im andern Falle Aragonit als Bindemittel bildete, darüber ergeben die vollkommen gleichen Vorkommen nichts. Der Palagonit erscheint ebenfalls als Produkt der Zersetzung basaltischer Gesteine, und Chlorit, besonders ein eisenreicher, wie der vorliegende, kann schon aus der Umwandlung des Magneteisens der Basalte entstehn; sind doch Pseudomorphosen des Chlorit nach Mangneteisen bekannt.

Chemische Section.

Sitzung vom 26. Februar.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 21 Mitglieder.

Prof. Ritthausen theilt die Resultate von, in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Kreusler ausgeführten Versuchen, die Bildung von Glutamin- und Asparaginsäure aus pflanzlichen und thierischen Proteinstoffen bei der Einwirkung kochender verdünnter Schwefelsäure betreffend, mit und bemerkt, dass, da alle die untersuchten zahlreichen pflanzlichen (auch die in Weingeist löslichen) und thierischen Eiweisskörper Asparaginsäure gaben, diese gleich dem Tyrosin und Leucin als ein allen denselben gemeinsames Zersetzungsprodukt angesehen werden muss. Die thierischen Stoffe liefern sie jedoch in geringerer Menge, als die meisten der pflanzlichen, als z. B. das Legumin. Da Glutaminsäure in der Zersetzungsflüssigkeit ersterer nicht aufgefunden werden konnte, so scheint es, als ob diese Säure ein den Pflanzenproteinstoffen eigenthümliches Zersetzungsprodukt sei, das von diesen aber, je nach ihrer Natur in sehr verschieden grosser Quantität erzeugt wird. So geben Weizenkleber 7—8 Proc.; Mucedin aus Kleber gegen 30 Proc.; Conglutin aus Lupinen 5—6 Proc. Säure, welche hierbei aus der von Schwefelsäure befreiten und concentrirten Zersetzungsflüssigkeit leicht in harten glänzenden Krystallen beinahe rein auskrystallisirte; Legumin, aus Saubohnen dagegen nur 2—3 Proc., in der Zersetzungsflüssigkeit nicht krystallisirende Säure.

Derselbe theilt ferner mit, dass nach seinen und Dr. Kreusler's Versuchen, die Samen der gelben Lupine (*lupinus luteus*), in welchem er schon bei früheren Untersuchungen einen namhaften Gehalt an organischen Säuren gefunden hatte, Oxalsäure und Aepfelsäure, letztere in bemerkenswerther Menge, enthalten; beide Säuren konnten, in reinem Zustande daraus dargestellt, an ihren Eigenschaften und durch die Analyse einiger ihrer Salze sicher erkannt werden. Bei Gelegenheit der Abscheidung der Aepfelsäure aus den betreffenden Lösungen und ihrer Reindarstellung wurde die Beobachtung gemacht, dass der neutrale äpfelsaure Kalk

($C_4H_4CaO_5$) sich aus einer mit überschüssigem Chlorcalcium und Ammoniak versetzten Lösung der Säure oder eines ihrer löslichen Salze bei geringer Erwärmung schon nach sehr kurzer Zeit beinahe vollständig und krystallinisch abscheidet und in stark verdünnter Essigsäure in der Kälte schwer löslich ist.

In der Sitzung vom 26. März theilte Prof. Ritthausen nachträglich folgende Zahlenangaben mit. Es wurde erhalten aus:

Maisfibrin —	Tyrosin	3,2 Proc.	
	Leucin	7,05 »	
	Glutaminsäure	10,00 »	
	Asparaginsäure	1,43 »	
Legumin aus Saubohnen —		3 Proc.	Asparaginsäure
		2—3 »	Glutaminsäure
Gluten-Casmin —		0,33 »	Asparaginsäure
		5,24 »	Glutaminsäure
Die in Weingeist löslichen Proteinkörper gaben		1,07 »	Asparaginsäure
		8,77 »	Glutaminsäure

Alsdann giebt Prof. Ritthausen einige Mittheilungen über die von Stein empfohlene Anwendung von metallischem Silber statt Kupfer bei der Analyse stickstoffhaltiger organischer Körper und erklärt, dass er sie nicht so zweckmässig gefunden habe, insbesondere weil das Silber während der Verbrennung bis nahe zur Schmelzhitze erhitzt werden muss. Es liegt daher keine Veranlassung vor, die seither übliche Anwendung des Kupfers zu verlassen. Bei Verbrennung stickstoffreicher und phosphorsäurehaltiger organischer Körper im Platinschiffchen, empfiehlt Ritthausen, da diese gewöhnlich einen kohlehaltigen selbst im Sauerstoffstrome beim stärksten Glühen unveränderlichen Rückstand lassen, die Substanz mit etwas reinem, frisch geglühtem phosphorsaurem Kalk, welcher die Phosphorsäure vollständig aufnimmt und keine Kohlensäure zurückhält, zu mischen. Auch zu Bestimmungen der Aschenmenge solcher Körper lässt sich dies Tripelphosphat, frisch ausgeglüht, vortheilhaft verwenden, wobei solche durch die Gewichtszunahme nach der Verbrennung bestimmt wurde.

Dr. Budde berichtete über Eiskrystalldrusen, welche er in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Kreusler beobachtet hat. Im Eise sumpfiger Gewässer findet man zahlreiche Blasen, welche zum Theil eigenthümlich regelmässig perpendiculär angeordnet sind. Offenbar entstehen sie dadurch, dass unter der jedesmal vorhandenen Eisschicht sich die gasförmigen Producte der Zersetzung organischer Substanzen ansammeln und in der Nacht durch Bildung einer neuen Eisschicht eingeschlossen werden. Die Anordnung derselben scheint darauf zu deuten, dass sie wenigstens zum Theil von identischen Zersetzungsheerden aufgestiegen sind. Ihr gasförmiger Inhalt wurde unter Beihülfe des Herrn Dr. Zinck

analysirt und bestand, wie vorausgesehen war, aus Sumpfgas mit einer Spur von Kohlensäure. Die älteren, der Oberfläche nahe liegenden Blasen sind weiss und matt, die tiefer liegenden dagegen ziemlich durchsichtig. Es liess sich erwarten, dass der reflectirende Ueberzug der ersteren aus Eiskrystallen bestehen würde; die Grösse und Schönheit dieser Krystalle aber war unerwartet. Das ganze Innere der Blasen bildete eine Druse, die Krystalle ragten nach allen Richtungen in den Hohlraum hinein, waren meistens wohl ausgebildete hexagonale Säulen mit gerader Endfläche, und hatten zum Theil eine Länge von nahe 1 Cm. und eine Dicke von mehr als 1 Mm. Genaue Messungen waren natürlich an Ort und Stelle unmöglich. Eine besonders charakteristische, öfter vorkommende Form war die folgende: Zwei hexagonale Säulen von verschiedener Dicke sitzen aufeinander, die kleinere mitten auf der obern Endfläche der grösseren, so dass ihre Hauptaxen eine gerade Linie bilden.

Ueber die Entstehung dieser Krystallgruppen gibt die oben erwähnte Beobachtung, dass nur die älteren Blasen sie enthalten, einigen Aufschluss. Man muss annehmen dass die Temperaturwechsel, denen das Eis während längerer Zeit ausgesetzt war, ihre Bildung veranlasst haben. Unter den Verhältnissen, die der letzte Winter bot, mag das Eis immerhin zwischen —2 und —8 Grad Wärme geschwankt haben.

Bei den höheren Temperaturen musste das in ihm enthaltene Gas einigen Wasserdampf aufnehmen, bei den niedrigeren wieder absetzen, und so zunächst Krystallelemente, dann ganze Krystalle bilden; wobei nach bekannten Principien die am besten angelegten Individuen immer mehr bevorzugt wurden und so zuletzt die angegebene Grösse erlangten.

Nähere Untersuchungen, so wie projectirte Fütterungsversuche wurden durch das eingetretene Thauwetter unterbrochen und müssen daher bis zum nächsten Winter ausgesetzt werden.

Dr. Muck beschrieb hierauf ein Verfahren zur Verwerthung molybdänsäurehaltiger Flüssigkeiten von Phosphorsäurebestimmungen. Der ziemlich hohe Preis der Molybdänsäure macht deren Wiedergewinnung bei einem Verbrauch von etlichen Pfunden pro Jahr schon recht wünschenswerth.

Der Wiedergewinnung der Molybdänsäure als solcher stehen mancherlei Inconvenienzen entgegen, als da sind: grosse Flüssigkeitsmengen, grosse Mengen von Säure, Ammoniaksalzen und anderweite Bestandtheile verschiedenster Art. Umständlich oder unrentabel, wie ich alle Wiedergewinnungsmethoden fand, die mir mündlich verschiedenerseits mitgetheilt worden sind, aber wohl ernstlich nie recht in Anwendung gekommen sein mögen, sah ich von der

Molybdänsäure als solcher ab, und wandte mich der Regenerirung des üblichen Reagens selbst zu, welches auf 1 Th. Molybdänsäure 4 Th. Ammoniak und 15 Th. Salpetersäure enthält. *

Trotz der bekannten (aber nur bei der Analyse bedeutend zu nennenden) Löslichkeit des gelben Niederschlags von phosphormolybdänsaurem Ammoniak in allen möglichen Salzlösungen, versuchte ich doch von demselben auszugehen, weil die Verbindung sich leicht hinreichend rein darstellen lässt, und — wie ich bei oftmals wiederholten Versuchen fand — der Verlust an Molybdänsäure selten mehr als pp. 10 pCt. beträgt. Dieser Verlust ist gering zu nennen gegenüber der so zu sagen kostenlosen Regeneration des Reagens, wie ich sie seit geraumer Zeit in folgender Weise vornehme.

Die sauren Filtrate (vom gelben Niederschlag) werden mit den ammoniakalischen (von der phosphorsauren Ammoniakmagnesia) gemischt. Der Gesammtgehalt an Molybdänsäure ist bekannt, soferne man mit gemessenen Mengen der Fällungsflüssigkeit gearbeitet hat. Zu der Lösung setzt man eine ausreichende Menge phosphorsaures Natron (etwa 1 Phosphorsäure auf 30 Molybdänsäure) und lässt 24 Stunden in mässiger Wärme stehen. Den gut abgesetzten Niederschlag wäscht man einige Male mit Wasser, bis die überstehende Flüssigkeit milchig getrübt zu bleiben anfängt, was nach Entfernung der meisten fremden Salze und der freien Säure einzutreten pflegt.

Der Niederschlag wird im Wasserbad getrocknet und gewogen. Man nimmt darin ein Minimum von 90 pCt. Molybdänsäure an und wägt nun die vierfache Menge Ammon und die fünfzehnfache an Salpetersäure (von der Molybdänsäure) ab, oder mit andern Worten, auf 100 Theile gelben Niederschlag 360 Th. Ammoniak und 1350 Th. Salpetersäure, sowie ferner 2—3 Th. reine Magnesia. Der gelbe Niederschlag wird in der geringst möglichen Menge (vom abgewogenen) Ammoniak, die Magnesia in der erforderlichen Salpetersäure gelöst. Die beiden letztgenannten Lösungen giesst man zusammen, filtrirt nach hinreichendem Stehen die phosphorsaure Ammoniakmagnesia ab, wäscht diese unter Anwendung einer Bunsen'schen Pumpe mit dem Rest des Ammoniaks aus, und giesst das ammoniakalische Filtrat in die Hauptmenge der Salpetersäure. Nach langer Zeit scheidet sich hierbei eine geringe Menge des gelben Niederschlages aus, von welchem abfiltrirt, die Lösung zum Wiedergebrauch fertig ist, und bei obiger Annahme von nur 90 pCt. Molybdänsäure im gelben Niederschlag, eher etwas mehr als 5 pCt. Molybdänsäure enthält.

Schliesslich berichtet Dr. von Lasaulx über eine eigenthümliche Hochofenschlacke, die von der Neu-

*

ser Hütte stammt und die er der Güte des Herrn Direktor Büttgenbach verdankt. Dieselbe erscheint als ein vollkommnes braunes Glas von muschligem Bruch und vollkommner Durchsichtigkeit. In dieser Glasmasse liegen dem blossen Auge deutliche, aber sehr kleine, weisse Krystalle eingeschlossen. Während sie im grösseren Theile des Glases vereinzelt, regellos zerstreut erscheinen und winzig klein sind, liegen sie an andern Stellen zu einem dichten krystallinischen Haufwerk gruppirt und auch die einzelnen Krystalle erscheinen grösser. An solchen Stellen erscheint die Glasmasse entglast und in krystallinisch-steinige Struktur übergehend. Mit der Loupe erkennt man an den Krystallen quadratische und scheinbar hexagonale Formen, die letzteren wohl herbeigeführt durch Querschnitte nach der längeren Axe bei der Ausbildung des Prisma mit pyramidaler Endigung. Nach der Krystallform können die Krystalle daher wohl als Humboldthilit angesprochen werden, dessen im quadratischen System krystallisirte Formen oft gleichfalls eine sechsseitige, tafelartige Ausbildung zeigen. In Dünnschliffen unter dem Mikroskope betrachtet zeigen diese Krystalle eine eigenthümliche Struktur. Die Krystallformen lösen sich in langfasrige Aggregate auf, die um einen dunkleren Kern gruppirt erscheinen, der in den meisten Fällen nur in einer dichteren Häufung der Fasern besteht. Die Fasern erscheinen parallel der prismatischen Längsachse gelagert, die Farbe erscheint nicht mehr weiss, sondern schwach grünlich. In einigen Fällen zeigte sich ein besonders scharf charakterisirter Kern. Die Form desselben entspricht dem quadratischen Oktaëder, die Querschnitte dieses Kernes zeigten im Innern in einigen Fällen einen Hohlraum, der von einem schmalen, dichteren Rande umsäumt schien, um den die Fasern gelagert erschienen. Dass in der That in einigen Fällen dieser Kern hohl erscheint, liess sich unter dem Polarisationsinstrument mit Sicherheit zeigen. Die Krystalle selbst erweisen sich unter dem Polarisationsinstrument als doppelbrechend. Durchkreuzungen zweier Krystalle, vielleicht Zwillingsverwachsungen waren gleichfalls wahrzunehmen, wo sich dann auch die Faserung kreuzte. In einem Falle erschien auch der oktaëdrische Kern aus zwei incinander geschobenen Quadraten zu bestehn, die an die häufige Zwillingsbildung bei Oktaëdern erinnerte. Endlich gruppirten sich mehrere Individuen zu radialfasrigen, kugligen Aggregaten, wie sie in grösseren Stücken ebenfalls von Humboldthilit bekannt sind.

Ausser den beschriebenen Krystallformen liegen in dem braunen Glase aber noch sehr viele dunkle, dendritenförmige Krystallite in wechselnder Grösse von den kleinsten nur einfache Kreuzchen darstellenden Formen, bis zu vollkommnen farnartigen Verzweigungen. Sie erscheinen alle unter rechten Winkeln verwachsen und gehören daher dem regulären Systeme an. Ueber ihre Natur aber

lässt sich bei ihrer mikroskopischen Kleinheit nichts bestimmen. Auffallende Aehnlichkeit haben diese Formen mit dendritenartigen Bildungen, wie sie in Obsidianen, Pechsteinen und auch in der glasigen Grundmasse mancher Basalte erscheinen. In den natürlichen Gläsern sind die Anfänge krystallinischer Ausbildung fast überall nachzuweisen; kaum ist ein Obsidian, Pechstein etc. frei davon. Die Formen derselben sind natürlich verschieden, sehr deutlich lässt sich die dichtere Gruppirung an gewissen Stellen und damit die Uebergänge in krystallinische Struktur auch hier beobachten. Im böhmischen Bouteillenstein hätten wir vielleicht den Ausgangspunkt gefunden, er scheint ein ganz vollkommnes Glas frei von jeder Spur von Krystalliten zu sein, also wohl ein sehr schnell zur Erkaltung gekommenes natürliches Glas. Uebrigens bietet gerade die Vergleichung solcher künstlichen Gläser mit den natürlichen noch vielfaches Interesse.

Allgemeine Sitzung vom 7. März.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 26 Mitglieder.

Prof. vom Rath machte einige Mittheilungen über die auf der Insel Elba vorkommenden Mineralien. Einer der merkwürdigsten Punkte der Insel ist der Collo di Palombaja (nahe S. Piero), wo Granit und Kalkstein an einander grenzen, und das letztere Gestein in der Nähe des Eruptivgesteins als Marmor sich darstellt. Der Granit dringt in langen wellenförmig gebogenen Keilen in den Marmor ein, welcher seinerseits zu schmalen Apophysen gestaltet in den Granit eingeschaltet zu sein scheint. Beide Gesteine, so verschiedener Beschaffenheit und Entstehung, sind auf das Innigste mit einander verwachsen, gleichsam verschmolzen. Keine Kluft deutet die Grenze an. So berühren sich auch am Kongnerud Kollen bei Drammen und am Paradisberge bei Gjellebäck in Norwegen Kalkstein und Granit; die Grenzen scharf, unregelmässig springend, gebogen, in einander gefugt, wie es niemals zwischen vulkanischen Gesteinen und den von ihnen durchbrochenen Straten, selbst nicht bei Porphyren, stattfindet. Dies allein schon deutet darauf hin, dass die Bildung und Eruption des Granits unter Bedingungen erfolgte, welche bei den späteren Gesteinen (selbst bei denen von gleicher mineralogischer Zusammensetzung) sich nicht wiederholten. Am C. di Palombaja treten Granate als Contaktmineralien im Marmor auf. Dieselben sind höchst unvollkommen krystallisirt, indem sie lichtbraune, unreine Conkretionen bilden, und sind auf eine mehrere Fuss breite Zone zunächst der Gesteinsgrenze

beschränkt. In unmittelbarer Nähe des Contakts umschliesst der Marmor auch spaltbare Körner von Wollastonit. — An der nordwestlichen Seite des kleinen Marmorbruchs am bezeichneten Orte nehmen noch andere Erscheinungen unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Es findet sich nämlich hier zwischen Marmor und Granit ein kieseliges Zwischengestein, fast rein quarzig mit wenigen zersetzten Feldspathkörnern, von Drusen und unregelmässigen Hohlräumen durchzogen. Diese umschliessen ziemlich lose aufgewachsene Quarzkrystalle, welche zu den merkwürdigsten Vorkommnissen dieses Minerals gehören, indem sie sich theils durch Combinationen seltenster und neuer Formen, theils durch ungewöhnliche Zwillingsverwachsungen, endlich durch Rundung gewisser Kanten auszeichnen. Zur krystallographischen Untersuchung dieser Quarze dienten einige vom Redner selbst an der Fundstätte gesammelte Exemplare, dann eine grössere Anzahl, welche durch Herrn Dr. Krantz freundlichst zur Verfügung gestellt wurden.

Beobachtet wurden folgende Formen:

Rhomboëder 1. Ordnung R, $\frac{11}{10}$R, 4R.

Rhomboëder 2. Ordnung —R, —$\frac{1}{2}$R, —$\frac{1}{3}$R.

Hexagonales Prisma (g)∞R.

Trapezoëder, zwischen R und —R, 1. Ordnung (γ), $\frac{1}{4}(P\frac{3}{2})$.
2. Ordnung (γ_3), —$\frac{1}{4}(P\frac{3}{2})$.

Trapezoëder, zwischen s (Rhombenfläche u. Dihexaëder (R, —R.)
1. Ordnung, zwischen s: R, (t_2), $\frac{1}{4}(\frac{3}{2}P\frac{3}{2})$

Trapezoëder zwischen s (Rhombenfl.) und g (Prisma).
2. Ordnung (π), —$\frac{1}{4}(\frac{8}{5}P\frac{8}{5})$.

Dihexaëder 2. Ordnung (ξ) P2.

Skalenoëder (b^5), $\frac{1}{2}(\frac{5}{3}P\frac{5}{4})$.

Symmetrische hexagonale Prismen (K^4), ∞R$\frac{3}{2}$.
(K^6), ∞R$\frac{5}{3}$.

Hemiskalenoëder 1. Ordnung (E)$\frac{1}{4}(\frac{18}{8}P\frac{18}{9})$.
2. Ordnung (I)—$\frac{1}{4}(\frac{18}{13}P\frac{18}{12})$.
(o)—$\frac{1}{4}(\frac{19}{2}P\frac{19}{11})$.

Die Flächen E, I und o sind neu, sie gehören zu denjenigen Formen, welche Des Cloizeaux »Hémiscalénoèdres placés d'une manière quelconque sur les angles latéraux du rhomboèdre primitif« nennt. Ihre vollständigen axonometrischen Formeln sind:

$$E = (\tfrac{3}{2}a : \tfrac{6}{17}b' : \tfrac{6}{13}a : \tfrac{3}{11}b : \tfrac{3}{8}a : \tfrac{3}{5}b' : c)$$
$$I = (\tfrac{1}{7}a' : \tfrac{1}{26}b : \tfrac{1}{19}a' : \tfrac{1}{31}b' : \tfrac{1}{12}a' : \tfrac{1}{5}b : \tfrac{1}{18}c)$$
$$o = (\tfrac{1}{4}a' : \tfrac{2}{27}b : \tfrac{2}{19}a' : \tfrac{1}{15}b' : \tfrac{2}{11}a' : \tfrac{2}{3}b : c)$$

Die genauere Beschreibung dieser Quarze wird der Vortragende in dem der Insel Elba gewidmeten III. Theile der »Mineralog. Geognost. Fragmente aus Italien,« Zeitschr. d. deutschen Geolog. Ges. Bd. 22 Hft. 3 (1870) geben.

Prof. Freytag sprach anknüpfend an seine früheren Mittheilungen über die Einwirkung saurer Dämpfe und Metallverbindungen auf die Vegetation, über die Bedeutung der Kupfer-, Nickel und Kobaltverbindungen. Er theilte mit, dass alle Versuchspflanzen aus sehr verdünnten Metallsalzlösungen ohne Gefährdung ihrer Existenz die Metalloxyde aufnähmen, dass jedoch schon $^1/_{40}$ Proc. schwefelsaures Kupferoxyd, $^1/_{25}$ Proc. schwefelsaures Kobaltoxyd und $^1/_{15}$ Proc. schwefelsaures Nickeloxyd in wässriger Lösung die gewöhnlichen landwirthschaftlichen Culturgewächse tödte. In einem Boden, welcher Kupfer-, Nickel- und Kobaltverbindungen enthält, nehmen alle Pflanzen diese Metalle in geringer Menge auf und lagern dieselben vorzugsweise in den Blättern und Stammtheilen ab. Der Redner ist besonders in der Lage gewesen, in dem Wipperthal zwischen Mansfeld und Hettstedt, wo sich überall Kupfer und Zink im Boden finde, in allen Theilen der dort gewachsenen Pflanzen Kupfer und Zink nachzuweisen, und enthielt die Asche der verschiedenen Pflanzentheile von Spuren bis zu einem Procent an Zinkoxyd und Kupferoxyd. Der Redner ist zu der Ueberzeugung gekommen, dass die Pflanzen gezwungen sind, alles was sich ihnen im Boden als resorbirbar darbietet, aufzunehmen, und dass sie das Vermögen der Auswahl in Bezug auf die von ihnen durch die Wurzeln aufzunehmenden Substanzen nicht besitzen. Einzelne Pflanzen zeigen bekanntlich eine besondere Vorliebe für metallische Standörter, besonders für Galmei, *Viola lutea calaminaris, Thlaspi alpestre, Armeria vulgaris, Festuca duriuscula* und *Silene inflata*, welche sämmtlich in der Asche oft mehrere Procent Zinkoxyd enthalten. Besonders interessant ist jedoch *Alsine verna*, welche sich auch auf dem galmeihaltigen Boden zu Moresnet bei Aachen findet, sonst aber grade auf kupferhaltigen Erzen vorkommt, namentlich bei Vajda-Hunyad in Siebenbürgen, bei Moldawa in der Banater Militärgränze, vorzugsweise aber auf dem kupferschieferhaltigen Mansfelder Reviere. Hier findet sich diese Pflanze in Menge auf allen Halden und namentlich wo der Kupferschiefer zu Tage tritt. Die Asche der hier gewachsenen Pflanze ist besonders reich an Kupfer neben Zink. Eine kleine alpinische Form, *Alsine verna Gerardi*, findet sich im Hochgebirge, z. B. im Riesengebirge Schlesiens und auf dem Königssteine bei Kronstadt in Siebenbürgen auf krystallinischem Gestein, von dem bisher unbekannt ist, dass es Erze enthält. Redner behält sich vor, an den verschiedenen Gegenden und Standorten diese Pflanze sammeln zu lassen und in ihren einzelnen Theilen auf den Metallgehalt zu prüfen. Durch den Genuss kupfer- und zinkhaltiger Gewächse gelangen diese Metalle in den Körper der Thiere und lassen sich dann vorzugsweise in der Milz und Leber nachweisen. Redner hat die Eingeweide mehrerer unter obrigkeitlicher Aufsicht geschlach-

teter gesunder Schafe aus der Gegend von Hettstedt ganz sorgfältig auf ihren Gehalt an Kupfer und Zink untersucht, und dabei stets in der Leber die grösste Menge, jedoch auch hier nicht über $3^1/_2$ Milligrammen, gefunden, und hat die Ueberzeugung gewonnen, dass sämmtliches Vieh zwischen Mansfeld und Hettstedt, und eben so auch die dort wohnenden Menschen in ihren Organen, besonders der Leber, Spuren von Kupfer und Zink enthalten, dass jedoch diese ganz geringen Quantitäten der Gesundheit nicht gefährlich werden können, wofür insbesondere die Thatsache spricht, dass in dem Reviere des Mansfelder Kupferschiefers, wo unzweifelhaft die Vegetation schon seit Jahrhunderten metallhaltig ist, weder charakteristische endemische Krankheiten, noch eine auffallende Sterblichkeit unter den Menschen und Thieren sich gezeigt haben.

Prof. Mohr spricht über einige merkwürdige Fälle von Umsetzung von Bewegung in Wärme, insofern er in seiner Geschichte der Erde sämmtliche Wärmeerscheinungen im Innern der Erde, einschliesslich der Vulkane, von vernichteter oder richtiger gesagt: umgesetzter Massenbewegung ableitet.

Der grosse Hammer von Herrn Krupp in Essen wiegt 1000 Centner und hat einen Hub von 10 Fuss. Jeder Fall desselben übt einen Effect von $1000 \times 100 \times 10 = 1$ Million Fusspfund aus; und da 1400 Fusspfund = einer Wärmeeinheit sind, d. h. 1 Pfund Wasser um 1° Cent. erwärmen, so entsprechen die Million Fusspfund $\frac{1000000}{1400} = 714$ Wärmeeinheiten, d. h. sie würden 7,14 Pfd. Wasser vom Gefrierpunkt bis zum Siedepunkte erwärmen. Nehmen wir 16 Hübe in der Minute, so würden dadurch $114^1/_4$ Pfd. Wasser zum Sieden erhitzt werden. Nun ist aber die specifische Wärme des Eisens = 0,114 gegen Wasser als Einheit; es würden also von derselben Wirkung $\frac{114,24}{0,114} = 1000$ Pfd. Eisen von 0° auf 100° C., oder 100 Pfd. Eisen von 0 auf 1000° erwärmt werden. Die Unterlage des Ambos beträgt annähernd $2^1/_2$ Million Pfund Eisen und es ist klar, dass diese Eisenmasse durch einen fortgesetzten Gebrauch des Hammers, von dem wir nur 1 Minute berechnet haben, erhitzt werden kann. Diese Wirkung wurde dadurch weniger bemerkt, dass der Amboss ins Grundwasser zu liegen kam.

Eine zweite merkwürdige Wärmewirkung aus Bewegung wurde dem Vortragenden von dem Augenzeugen Björklund, dem russischen Reisenden in Caucasien, mitgetheilt und erscheint auch hier auf dessen Verantwortung.

Der Kasbek ist ausser dem Elbrus die höchste Spitze des

Caucasus und erreicht 15000 Fuss Meereshöhe. Auf einer Höhe von 10000 Fuss hat er eine ungeheure Gletscherbildung von 60 bis 80 Lachter Mächtigkeit. Dieser Gletscher hat die Eigenschaft nicht allmälig, wie die schweizer Gletscher, ins Thal hinabzurutschen, sondern er häuft sich in ungeheurer Masse an, bis er endlich nach einem Verlauf von 29 bis 30 Jahren als Ganzes mit einem furchtbaren Stoss hinunterstürzt. Die Eismasse ist so gross, dass sie den vorbeifliessenden Terek vollständig im Laufe hemmt, ihn zu einem See aufstaut, der allmälig unter dem Eise einen Abfluss findet. Zuletzt strömt der Terek unter einer Eisbrücke fort, und es dauert oft 4 Jahre, ehe das Gewölbe seiner Brücke durch die Sonnenwärme so geschwächt ist, dass sie einstürzt.

Das Eis steigt nun an dem andern Ufer des Terek, der sich ins Kaspische Meer ergiesst, bei dem Sturze bis zu ansehnlicher Höhe hinauf, und das dort befindliche sedimentäre Gestein, welches aus Thonschiefer und Sandstein besteht, ist oberflächlich verglast und mit einer dicken emailleartigen Schichte überzogen. Da diese Stelle im Laufe der Jahrtausende schon viele Stürze des Kasbek erfahren hat, und immer derselben Wirkung ausgesetzt war, so haben sich diese Wirkungen addirt, und es liegt hier der bestimmte Fall vor, dass durch Eis, wenn es in seiner Bewegung gehemmt wird, eine Hitze bis zum Schmelzen der Silicate erzeugt werden kann. Durch die oberflächliche Verglasung ist diese Stelle ganz gegen Verwitterung geschützt. Man erwartet in den nächsten Jahren einen neuen Absturz des Kasbekgletschers, und da die russische Regierung daran ein grosses Interesse hat, wegen möglicher Verschüttung der Militärstrasse nach Tiflis und Erivan, so hält sich seit einiger Zeit der bekannte Geologe Abich im Auftrage der russischen Regierung in jener Gegend auf, theils um das Phänomen genauer zu beobachten, dann aber auch wegen möglicher Vorschläge zu einer Verlegung der durch das Terekthal gehenden Strasse.

Es unterliegt keiner Frage, dass man mit dem grossen Hammer des Herrn Krupp Basalte und Granite zum Schmelzen bringen wird, wenn schon durch grosse Eismassen, welche von einer Höhe von 10000 Fuss herabkommen, Thonschiefer und Sandstein oberflächlich angeschmolzen worden sind.

Herr Krupp würde der Geologie einen wesentlichen Dienst leisten, wenn er sich zu diesem Versuche, wozu er allein die Mittel in Händen hat, entschliessen wollte. Ein stählerner Ring von etwa 10 Zoll Durchmesser und 2 Zoll Wandstärke und ein darin passender Kolben von Stahl würde vielleicht dem Zwecke entsprechen. Von dem anzuwendenden Basalte würde man Stücke zurückhalten und nach dem Versuche das specifische Gewicht, den Gehalt an Kohlensäure, etc. prüfen und vergleichen. Der Name des Herrn Krupp würde auch in der Geologie einen dauernden Platz erhalten.

wenn es ihm zuerst gelungen wäre, die Erscheinungen der Vulkane durch Massenbewegung nachzuahmen. Noblesse oblige.

Derselbe über die Fangmaschine in Schächten. Beim Herablassen des Korbes in den Schacht hängt dieser an dem Drahtseil, welches von der Dampfmaschine bewegt wird. Zerreisst das Drahtseil, so stürzt der Korb senkrecht eine bedeutende Höhe, oft bis zu 1000 Fuss, und alle in dem Korb befindlichen Personen finden ihren unvermeidlichen Tod. Um diesem Unfall vorzubeugen sollte eine Vorrichtung erfunden werden, welche selbstthätig wirkt, und den Korb an jener Bewegung hindert, sobald das Seil zerrissen ist. Eine solche Vorrichtung wurde von dem Uhrmacher Lohmann in Borbeck erfunden und in England patentirt. Sie gründet sich auf eine der feinsten Schlussfolgerungen in der Lehre vom Fall und der Bewegung. Jeder ruhende Körper lastet auf der Unterlage mit einer Kraft, welche aus seiner Masse und der Anziehung der Erde zusammengesetzt ist. Diese Kraft übt einen Druck aus, aber keine Arbeit. Wir nennen die Summe dieses Druckes das Gewicht des Körpers. Wird der Körper dem freien Fall überlassen, so hört dieser Druck auf, oder mit andern Worten, jeder frei fallende Körper hat kein Gewicht. Die Schwere wirkt beständig fort, allein statt Druck hervorzubringen, erzeugt sie Bewegung. Beide können nicht zugleich bestehen. Die Bewegung ist also eine Folge des verbrauchten Druckes. In der Fangvorrichtung ist ein schweres Gewicht an einem Hebel befestigt, und zu gleicher Zeit von unten mit einer Stahlfeder in die Höhe gedrückt, dass das Gewicht noch etwa mit einer kleinen Last auf seiner Unterlage ruht. Der Hebel bewegt sich um einen festen Punkt, woran zugleicher Zeit ein excentrisches Rad mit Zähnen angebracht ist, welches durch eine Bewegung an die Leitbalken, woran der Korb seine Führung findet, angedrückt werden kann. Steht der Korb stille, oder bewegt er sich mit der normalen Geschwindigkeit des Herablassens, so bleibt das Gewicht des Hebels ruhig auf seiner Unterlage liegen, und das gezahnte Rad berührt nicht die Leitbalken, der Korb kann also ruhig sinken. Zerreisst aber das Seil, und kommt der Korb ins Fallen, so verliert das Gewicht am Hebel sein Gewicht, wenn man so sagen darf, und es wird nun von der Feder in die Höhe gedrückt. Damit aber kommt das gezahnte Rad an die Leitbalken, drückt sich gegen dieselben fest an, und vernichtet die Bewegung, indem daraus Wärme entsteht. So wie die Bewegung nicht aus Nichts entsteht, sondern aus verbrauchtem Druck, ebenso kann die Bewegung nicht zu Nichts werden, sondern setzt sich in Wärme um. Theoretisch kann man nichts vollkommeneres erfinden, aber praktisch hat die Sache doch ihre Schwierigkeiten. Ist der Korb schwer belastet, so erzeugt er eine solche Grösse von Bewe-

gung, dass die zu seiner Hemmung bestimmten Theile leicht zerbrechen, während die Rettung nur auf das Ganzbleiben der Theile gegründet ist. Der Apparat hat also nur noch praktische Vervollkommnungen zu erwarten. Er ist eine Anwendung der reinen Theorie der Bewegung und Kraft.

Der Vortragende war zu demselben Resultate auf rein speculativem Wege gekommen und hatte dasselbe in seinem letzten Werke auf S. 4 folgendermassen ausgedrückt: »Während des Fallens hat ein Körper kein Gewicht. Man kann sich nach dieser Darstellung den bekannten Satz verdeutlichen, dass alle Körper gleich schnell fallen, denn die Schwerkraft ist für alle gleich, und das Gewicht, welches allein den Unterschied bedingt, existirt für die Zeit des Fallens nicht.«

Dr. Pfitzer berichtete über weitere Beobachtungen, welche er an dem bereits in der Sitzung vom 20. Dezember 1868 erwähnten, auf Diatomaceen parasitischen Pilze aus der Familie der Chytridieen gemacht hat. Es ist dem Vortragenden gelungen, das Ausschwärmen zahlreicher Zoosporen aus der oberen Zelle des Fruchtträgers zu beobachten, und auch festzustellen, dass diese Zelle sich nicht mit einem Deckel, sondern durch Aufquellen und Verflüssigung ihres Scheitels öffnet. Der in Rede stehende Pilz repräsentirt eine neue Gattung: Podochytrium, welche sich von allen bekannten Chytridieen mit Ausnahme von Rhizidium durch den zweizelligen Fruchtträger unterscheidet. Von letzterer Gattung ist Podochytrium dadurch gesondert, dass die als Zoosporangium fungirende Zelle bei Rhizidium als seitlicher Auswuchs unter dem Scheitel der Stielzelle entsteht, während bei Podochytrium die ursprünglich einzige, den Fruchtträger darstellende Zelle durch eine zur Längsaxe des letzteren senkrechte Querwand in Stiel- und Fruchtzelle sich theilt. Die einzige bisher beobachtete, durch ihren keulenförmigen Fruchtträger characterisirte Form, welche der Vortragende als *Podochytrium clavatum* bezeichnet, wurde von ihm nur auf bereits todten Pinnularien beobachtet, und zwar bis zwanzig Fruchtträger auf einer solchen Diatomaceenzelle.

Prof. Binz macht vorläufige Mittheilung über Versuche, welche einer seiner Zuhörer betreffs der Wirkung des Kampher auf den thierischen Organismus angestellt hat. (Weitere Mittheilungen in einer spätern Sitzung der medic. Section.)

Geh. Rath Busch besprach die spontane Luxation nach Hüftgelenkentzündung; in den meisten Fällen geschieht dieselbe durch Wandern der Pfanne, in sehr seltenen Fällen dadurch

dass, wie bei den traumatischen Luxationen, der Kopf über den Pfannenrand hinübergehoben wird. Eine Beobachtung der letztern Art wird mitgetheilt.

Physikalische Section.

Sitzung vom 14. März.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 23 Mitglieder.

Wirkl. Geh. Rath v. Dechen theilte einen Auszug aus dem Schreiben des Herrn Geh. Bergrath Lorsbach in Essen über den grossen Hammer auf dem Krupp'schen Werke daselbst mit.

Derselbe legte ein kleines Steinwerkzeug aus einem Nephrit ähnlichen Gestein vor, welches von Herrn Bergwerks-Director Zachariae zu Bleialf im Lehm beim Graben von Ziegelerde gefunden und durch Vermittelung von Herrn Marx hierselbst der Sammlung des naturhistorischen Vereins überwiesen worden ist.

Dr. Ketteler sprach über den Einfluss der ponderablen Moleküle auf die Dispersion des Lichtes und über die Bedeutung der Constanten der Dispersionsformeln.

Dr. Weiss legte eine grössere Zahl von Zeichnungen vor, welche Herr Goldenberg in Saarbrücken ihm zur Kenntnissnahme zuzuschicken die sehr dankenswerthe Gefälligkeit gehabt hat und welche Darstellungen fossiler Pflanzenreste der Saarbrücker Steinkohlenformation, nämlich Formen aus der ebenso eigenthümlichen als noch immer sehr räthselhaften Familie der Nöggerathien bringen. Alle hieher gezählten Formen haben das Gemeinsame, dass sie baumartigen Pflanzen entstammten, deren Blätter eine parallelnervige Structur besitzen, welche am meisten an Monocotyledonen erinnert. Die geschichtliche Entwicklung unserer Kenntnisse dieser interessanten Familie, weniger ausgezeichnet durch den Umfang der Arten, besonders im Vergleich mit andern Familien, als bekanntlich durch Menge der Individuen, welche beisammen gefunden werden, lehrt, dass sie zu den verschiedensten Beziehungen mit den andern Gruppen der Gewächse gebracht worden ist. Die erste Art, die (1825) mit dem Namen Nöggerathia belegt wurde, ist *N. foliosa* Sternberg, welcher Autor aber bereits eine zweite Art als *Flabellaria borassifolia* beschrieb, die später als Cordaites zur gleichen Familie gefügt worden ist. Er rechnet beide zu den Palmen. 1845 stellen Unger und Göppert die Nöggerathien zu den Farnen, Corda aber jene Flabellaria als eigne Familie zwischen Palmen und Lomatophloios (Lycopodiaceen). Brong-

niart vergleicht sie den Cycadeen und ist der Ansicht, dass sie zwischen diese und die Coniferen zu stellen seien, aber mehr mit Annäherung an Erstere. Er stellt auch schon gewisse mit den Blättern zusammen auftretende Früchte hieher, die allerdings Cycadeen-artig erscheinen. 1848 adoptirt Goldenberg die Brongniart'sche Ansicht und bildet zuerst Inflorescenzen ab, die mit Nöggerathien-Blättern zusammen auftreten und welche er theils für Kätzchen männlicher Blüthen, theils für weibliche Zapfen, Zamienartig, erklärt. Germar beschreibt wieder eine Flabellaria, die später mit zu den N. gezogen wurde. 1849 theilt Brongniart (tableau des genres etc.) die Familie in 2 Gattungen: Nöggerathia und Pychnophyllum und ordnet sie wie früher den Gymnospermen ein. Unger (genera et sp. pl. fors. 1850) unterscheidet dagegen Nöggerathia und Cordaites; letztere Gattung wird dadurch vollständig synonym Pychnophyllum Brongn., welcher Name also die Priorität haben würde, wenn nicht das Buch von Unger (aus der den 20. Jan. 1849 geschriebenen Vorrede zu schliessen) gleichzeitig mit dem letzten von Brongniart erschienen wäre und vermuthlich nur aus Buchhändler-Speculation auf dem Titel ein Jahr vorausdatirt wäre. Uebrigens ist interessant, dass Unger Nöggerathia bei den Farnen belässt, Cordaites aber mit Lomatophloios Corda (wegen gleicher Stammstructur) zu den Lycopodiaceen fügt. 1852 stellt Göppert die Nöggerathien zu den Monocotyledonen, ist aber der Ansicht von Goldenberg zugeneigt, dass — wenn eben die Beobachtung der Kätzchen, Früchte und Zapfen sich bestätigte — sie zwischen Cycadeen und Coniferen zu bringen seien. 1855 nimmt Geinitz die Gattungen Nögg. und Cordaites an mit Einreihung gewisser Früchte und bezeichnet sie als Dicotyledonen, wahrscheinlich Cycadeen; später (1862, Dyas) nimmt er ganz die Ansicht von Brongniart (1849) an, fügt Artisia hinzu und stellt Rhabdocarpus zu Nöggerathia, Cyclocarpus zu Cordaites. 1861 publicirt auch Quenstedt (Epochen S. 400) von Dr. Andrä gefundene hieher gehörige Inflorescenzen und Samen. Endlich 1864 liefert Göppert (Perm. Flora) eine Uebersicht der Kenntnisse von Nöggerathien, vereinigt mehrere Arten, giebt Abbildungen von Inflorescenzen in Begleitung der parallelnervigen Blätter, sowie von Knospenbildungen, die früher schon als *Aroides crassispatha* Kutorga = *Palaeospathe aroidea* Unger, auch als *Nöggerathia Göpperti* Eichwald beschrieben waren und bleibt im Uebrigen bei seiner Ansicht der Monocotyledonen- (aber nicht Palmen-) Natur dieser Gewächse.

Die Goldenberg'schen Beobachtungen ergaben nun, ausser der Aufstellung neuer Arten, der schwierig gewordenen Begrenzung beider Gattungen von Nöggerathia und Cordaites, welche beiden Dinge ohne Abbildungen nicht wohl zu verdeutlichen und daher der

spätern Begründung des verdienstlichen Beobachters zu überlassen sind, folgende interessante und für die Beurtheilung der Stellung dieser Formen wichtige Thatsachen.

1. Der jetzt als entschieden zu betrachtende Nachweis der Allgemeinheit der Spiralstellung der Blätter am Stengel der Cordaites, welche nur an der Spitze schopfartig, mitunter auch wie fächerförmig erscheinen. Diese Stellung ist auch aus den hinterlassenen Blattnarben am Stengel häufig ersichtlich, welche Narben meist quer-lineal, in einem Falle sogar quer-rhombisch (*Cord. sigillariaeformis* Goldenberg) wie bei gewissen Sigillarien gefunden worden sind.

2. Die Beschaffenheit des Cordaites-Blattgrundes, der nervenlos, zusammengezogen und halbstengelumfassend erscheint, woraus hervorgeht, dass man es wenigstens bei dieser Gattung nur mit einfachen Blättern zu thun hat, wie das auch schon bekannt ist Die erstere Beobachtung ist von Göppert unvollständig, von mir ebenfalls vollständig gemacht worden.

3. Der wichtige und ganz neue Nachweis der blattwinkelständigen Inflorescenz bei einem Exemplare (von Cordaites mit schmalen Blättern). Dieselbe besteht aus an einem Stiele sitzenden zweizeiligen »Kätzchen«, besser vielleicht das Ganze als zusammengesetzte Aehre zu bezeichnen; Goldenberg hält sie für männliche Blüthen. Es folgt hieraus, dass alle bisher gefundenen Inflorescenzen der Art zu den Nöggerathien unbedenklich gezogen werden können.

4. Der Nachweis der Befestigung der zu Nöggerathia bisher gezogenen Früchte (Trigonocarpus z. Th., Rhabdocarpus, ebenso wie schon früher von Cyclocarpus, vielleicht auch Cardiocarpus z. Th.) in sitzender Stellung an einer Axe. Der Fruchtsand ist also eine einfache Aehre. Jedoch ist die unmittelbare Verbindung der Früchte mit den Stengeln oder Blättern noch nicht gelungen, aber ihr Zusammenvorkommen mit Nöggerathien- und Cordaites-Blättern bekannt.

Fasst man diese Punkte zusammen und überblickt sie im Zusammenhange mit allen übrigen bekannten Beobachtungen, so scheint mir daraus das Folgende geschlossen werden zu dürfen.

1. Die spiralige Blattstellung bei Cordaites und die zweizeilige bei Nöggerathia begründen vielleicht einen Gattungs-Unterschied, aber nicht eine Trennung in Familien.

2. Die dünnen beobachteten Zweige, die einfachen Blätter — wenigstens der Cordaites — deren Narben und ganz besonders und entschieden die Inflorescenz entfernen die Nöggerathieae von den lebenden Cycadeen, bringen sie vielmehr in nähere Beziehung zu mehrern monocotyledonischen Familien sowie zu einigen Coniferen-Arten. Nur die Früchte haben allerdings Aehnlichkeit mit

denen von Cycas, man könnte aber ebenso wohl mehrere Monocotylen-Familien als Coniferen-Gattungen zum Vergleich heranziehen.

3. Die Structur des Stammes nach Corda lässt die Vereinigung der Nöggerathieae mit Coniferen nicht zu (wenn dem Holzringe wirklich die Markstrahlen und die Tüpfelgefässe fehlen). Auch der Blüthenstand von zusamengesetzten gestielten Aehren in den Blattwinkeln ist den Coniferen fremd. Es bleibt zwar eine Annäherung an Coniferen (namentlich wenn man *Nöggerathia foliosa* mit *Albertia latifolia* des bunten Sandsteins vergleicht), aber wegen der angegebenen widersprechenden Kriterien zuletzt nur die Einreihung unter die Monocotyledonen.

4. Als Monocotyledonen betrachtet, können die Nöggerathieae aus den unter (2) angegebenen Gründen nicht zu den Palmen gerechnet werden, sondern bilden eine eigne, schon in der paläozoischen Zeit ausgestorbene Familie. Es bestätigt sich also bis jetzt wie es scheint, die Ansicht von Göppert.

Endlich hob Professor Troschel die Verdienste des verstorbenen Professors der Zoologie Sars in Christiania um die Wissenschaft hervor. Auf Veranlassung der Redaction der Revue des cours littéraires et scientifiques in Paris ist eine internationale Subscription für die hinterlassene Familie desselben eröffnet worden.

Medicinische Section.

Sitzung vom 21. März 1870.

Vorsitzender Geh. Med.-Rath Busch.

Anwesend 12 Mitglieder.

Prof. Saemisch stellt einen Patienten vor, welcher a[n] einer *Keratitis vesiculosa*, bekanntlich einer sehr seltenen Er[t]zündungsform der Cornea seit 5 Monaten leidet. Dieser Fall ve[r]dient in sofern Beachtung, als er in zweierlei Richtung von bish[er] beschriebenen abwich. Zunächst nämlich ging der Blasenbild[ung] das Auftreten einer eigenthümlichen Hornhauttrübung voraus. D[ie]selbe bestand darin, dass kleine wenige Millimeter lange paral[lel] nebeneinander verlaufende oder sich kreuzende Streifen in ver[]schiedenen Schichten der Membran sich entwickelten, ähnlich den[en] welche Heymann schon beschrieben hat, der in ihnen Trübunge[n] oder Erweiterungen der Lymphwege der Cornea vermuthet.

Sodann trat zu einer Zeit, wo die Krankheit auf ihrer H[öhe] begriffen war, ein acutes Glaucom hinzu, gegen welches die Irid[ec]tomie mit gutem Erfolge ausgeführt wurde. Man darf wohl ve[r]muthen, dass das Glaucom hier nicht zufällig ausbrach, und ka[nn] dasselbe daher wohl als ein secundäres betrachten, welches dur[ch] die *Keratitis vesiculosa* inducirt worden ist.

Der Vortragende beabsichtigt anderen Ortes eine ausführliche Mittheilung über diesen Fall zu machen.

Prof. Max Schultze bemerkt hierauf, dass es ihm nach Kenntnissnahme einer ihm vor wenigen Tagen zugegangenen Arbeit von Schweigger-Seidel in Leipzig über die Spalträume der Hornhaut nicht zweifelhaft sei, dass die fraglichen Bläschen aus einer Ausdehnung der normal vorhandenen Spalträume entstehen könnten, welche den Untersuchungen Schweigger-Seidel's zufolge eine grosse Aehnlichkeit mit Lymphcapillaren zeigen. Communiciren diese letzteren wirklich mit Lymphgefässen, so würden die Bläschen Lymphectasien darstellen können.

Zugleich ergreift der Vortragende die Gelegenheit die Anwesenden, zumal die Augenärzte, auf eine soeben in dem von ihm herausgegebenen Archiv für mikroskopische Anatomie erscheinende sehr ausführliche Arbeit von Gustav Schwalbe über die Lymphbahnen des Augapfels aufmerksam zu machen.

In derselben sind eine Menge höchst interessanter Entdekkungen über die Communikation der vorderen Augenkammer, des Canalis Petiti, der Ciliarvenen mit Lymphgefässen mitgetheilt, welche über die intraoculären Druckverhältnisse ein ganz neues Licht zu verbreiten geeignet sind. Dass in dem von Prof. Saemisch mitgetheilten Falle die Bläschen der Hornhaut der Entwickelung eines Glaucom vorausgingen, erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass falls die Bläschenbildung mit Lymphstauung zusammenhängt, auch der gesteigerte intraoculäre Druck bei Glaucom auf gehinderten Abfluss der Lymphe (etwa Klappenfehler in den ableitenden Lymphgefässen) zurückgeführt werden könne.

Dr. Finkelnburg referirte über eine Gruppe von Beobachtungen, welche das in neuester Zeit so viel besprochene Krankheitsbild der »Aphasie« zum Gegenstande haben und deren Ergebnisse eine veränderte physiologische Auffassung dieser bis jetzt nicht genügend definirten Functionsstörung zu erfordern scheinen.

Wie bekannt, wurde der Ausdruck »Aphasie« vor etwa 7 Jahren von Trousseau für diejenige Art der Sprachstörung gewählt, welche unabhängig von irgend welcher Beeinträchtigung der Zungenbewegungen oder überhaupt der Articulations-Mechanik sich vielmehr als Hemmung oder Aufhebung der inneren Wortbildung charakterisirt, so dass für vorhandene Begriffe entweder gar keine oder verkehrte Worte gefunden, — diese aber übrigens ohne Anstossen und ohne irgend welche äussere Schwierigkeit pronunciirt werden. Die Unterscheidung dieser Störung, welche die innere Umbildung von Begriffen in Worte betrifft, von jenen Sprachstörungen, welche die Articulation, die äussere

mechanische Wortbildung angehen, wurde zuerst von Bouillaud 1825 hervorgehoben. Bis dahin finden wir bei allen Autoren die Beschreibung beider Arten von Sprachstörung promiscue durcheinander geworfen und für beide suchte man den gleichen Sitz in den Wurzeln der articulatorischen Muskelnerven. Nur Gall hatte die Vermuthung ausgesprochen, dass der innerste Sitz der Sprache in den vorderen Gehirnlappen zu suchen sei. Bouillaud begründete diese Ansicht durch pathologische Beobachtungen, welche eine gestörte Erinnerung und Bildung der Worte für Begriffe in Zusammenhang erscheinen liessen mit Veränderungen der vorderen Gehirnlappen und besonders des vordern Theiles derselben. Er bezeichnete den Zustand als »Alalie«, ein Ausdruck, welchen zuerst Lordat für Sprachstörungen im Allgemeinen angewandt hatte. Bald nach Bouillaud's ersten Veröffentlichungen über diesen Gegenstand legte ein südfranzösischer Arzt Dr. M. Dax der Facultät zu Montpellier eine höchst originelle und wegen ihrer Paradoxie damals wenig beachtete Abhandlung vor, in welcher er das Wortgedächtniss ausschliesslich in die linke Hemisphäre verlegte, und zwar auf Grund der Beobachtung, dass alle an innerer Sprachstörung leidende Kranke, wenn sie Lähmungserscheinungen darboten, diese ausnahmslos auf der rechten Körperseite aufwiesen und dass in den zur Obduction gelangten Fällen sich stets die linke Hemisphäre verändert gezeigt, während umgekehrt bei den Befunden blosser Erkrankung der rechten Hemisphäre nie Aphasie vorhergegangen sei. Ueber den specielleren Sitz des Sprachvermögens innerhalb der linken Gehirnhälfte sprach sich M. Dax nicht näher aus, während sein Sohn, welcher die Untersuchung des Gegenstandes fortsetzte, im J. 1863 diesen speciellen Sitz vorzugsweise in den vorderen und äusseren Theil des mittleren Lappens verlegte, — also in die Begrenzungsstelle desselben mit dem Frontallappen.

Im J. 1861 wurde die Frage von der Localisirung der Redebildung von der anthropol. Gesellschaft zu Paris lebhaft discutirt, ohne dass dabei die Arbeit des älteren Dax zur Beachtung gezogen wurde. Gratiolet sprach sich bei dieser Gelegenheit entschieden gegen alle bis dahin aufgestellten Localisations-Theorien aus, während Auburtin die entgegengesetzte Ansicht besonders im Hinblicke auf die Beobachtungen Bouillaud's vertrat. Broca, welcher an jener Discussion theilnahm, ohne sich nach einer Seite hin bestimmt zu entscheiden, trat 2 Jahre später, gestützt auf mehrere neue Beobachtungen an Kranken des Bicêtre, mit einer noch bestimmteren und enger begrenzten Localisirungslehre hervor, als die ihm unbekannt gebliebene der beiden Dax gewesen war. Broca verlegte nämlich die von ihm als »Aphemie« bezeichnete innere Sprachstörung in den hinteren Theil der linksseitigen

3ten Frontalwindung. Seitdem häuften sich von allen Seiten Mittheilungen, von welchen manche der Broca'schen Begrenzungstheorie zur Bestätigung zu dienen scheinen, während Andere mehr in den übrigen die linksseitige Reil'sche Insel umgebenden Randwindungen, und wiederum Andere in den Windungen des Insellappens selbst die für die Sprachstörung massgebenden Veränderungen fanden. Endlich traten aber auch wiederholte Beobachtungen hervor, welche die Annahme ausschliesslich linksseitiger Localisation der Sprache zu erschüttern geeignet waren: Fälle von linksseitiger Lähmung mit Aphasie, darunter mehrere mit dem Obductionsbefunde, welcher ausschliesslich im rechten Vorderlappen Erweichungszustände ergab bei gänzlich unversehrter linker Hemisphäre, — anderseit Fälle von ausgedehnter Zerstörung des linken Vorderlappens einschliesslich der Broca'schen Partie ohne bestandene Aphasie. Unter den von Trousseau in seinem klinischen Vortrage über Aphasie zusammengestellten französischen Beobachtungen, den englischen, welche Ogle mitgetheilt, und den deutschen welche wir Jul. Sander in Berlin und Meynert in Wien verdanken, kamen durchschnittlich auf etwa 12 Aphatiker mit rechtseitiger Lähmung ein solcher mit linksseitiger, und der Einwurf, dass in letzteren Fällen etwa ein Zusammentreffen von rechtsseitiger Veränderung am Corp. striat. mit linksseitiger Läsion des Sprechcentrums am Vorderlappen möglich gewesen, wird durch die zuverlässigen Sectionsbefunde von Dr. Petu im Hôtel Dieu, von Charcot, Cornil und Vulpian entkräftet, welche bei unversehrter linker Hemisphäre den Sitz der Krankheit ausschliesslich im rechten Vorderlappen, in wenigen einzelnen Fällen im vorderen Theile des mittleren Lappens, immer aber in unmittelbarer Contiguität mit dem Reil'schen Insellappen vorfanden.

In dem Eifer des Streites über halbseitige oder doppelseitige, begrenztere oder weitere Localisation des Sprachcentrums wurde der physio-pathologischen Analyse des klinischen Krankheitsbildes eine weniger genaue und allseitige Aufmerksamkeit gewidmet als sie eine so hoch interessante Functionsstörung verdienen musste, welche gleichsam die Schwelle des geistigen Lebens betrifft und daher geeignet ist, lohnende Rückschlüsse auf allgemeine psychophysiologische Fragepunkte zu gewähren. Trousseau, welcher sich am eingehendsten mit dem klinischen Bilde der Aphasie beschäftigt, erklärt den Verlust der Rede in zweifacher Weise: erstens aus einem Mangel an Gedächtniss, — die Kranken sprächen nicht, weil sie sich der Worte, welche ihre Gedanken ausdrücken, nicht erinnerten — und zweitens aus dem Vergessen der Kunst zu articuliren, d. h. die zur Articulation nöthigen Bewegungen zu coordiniren. Letzteres finde besonders in denjenigen Fällen Statt, wo gleichzeitig die Fähigkeit zur schriftlichen Gedanken-Aeusserung, gleichsam zur Articulirung durch

die schreibende Hand verloren gegangen sei. Nach **Trousseau** würde somit die Aphasie einerseits wesentlich auf eine partielle Amnesie hinauslaufen, und sucht der genannte Kliniker diese Anschauung auch dadurch zu stützen, dass er an die Existenz anderer Arten von theilweisem Gedächtnissmangel erinnert. Anderseits mischt er die articulatorische Coordinationsstörung hinein, wodurch die charakteristische Abgrenzung der Aphasie von den Lähmungszuständen der äusseren Sprachorgane in Frage gestellt wird. Auch **Ogle** und nach ihm mehrere andere englische Beobachter unterscheiden eine **amnestische** und eine **atactische** Form, welche letztere sie geradezu mit der spinalen Bewegungs-Ataxie in Parallele bringen. **Maudsley** in seinem vortrefflichen Lehrbuche der Physiologie und Pathologie der Seele legt das Hauptgewicht auf den Verlust der Bewegungs-Anschauungen im psychischen Organe, während **Jul. Sander** seine und **Griesinger's** Auffassung (mit welchem Letzteren er gemeinschaftliche Beobachtungen über Aphatische gesammelt) dahin definirt, dass die Leitungsbahnen von den Gesichtsbildern zu den Klangbildern unterbrochen seien und dadurch die Sprache unmöglich werde, welche auf der Verknüpfung Beider beruhe.

Nach diesem Ueberblicke über den bisherigen Gang der Lehre von der Aphasie ging der Vortragende zur Mittheilung seiner eigenen Beobachtungen an 5 aphatischen Kranken über, von denen bis jetzt 2 zur Obduction gelangten.

Der **erste Fall** betraf einen 60jährigen Postillion, welcher, nachdem er bereits früher einen leichten apoplectischen Anfall mit zurückbleibender Schwäche der Deglutition erlitten, im Juli 1855 von einem zweiten Anfalle während seiner Dienstfahrt ereilt wurde, so dass er vom Bocke herunterfiel und bewusstlos weggetragen wurde. Als er zu sich kam, begann er sinnlose Worte unter tobenden Geberden auszustossen, während zugleich die rechte Körperhälfte sich in ihrer Motilität geschwächt zeigte. Schon nach 3 bis 4 Tagen wurde er ruhig und besonnener, gewann auch den freien Gebrauch der rechten Körperhälfte wieder, verwechselte aber die meisten Worte, besonders die Hauptworte, und erkannte weder Personen noch Orte wieder, mit welchen er sein ganzes Leben hindurch verkehrt hatte. Zunächst stellte sich nun das Erinnerungsvermögen in der Weise wieder her, dass Tag für Tag neue Vorstellungen sich gleichsam stückweise restituirten, bis Pat. nach etwa 3 Wochen sich aller Personen und Ortsbeziehungen wieder erinnerte — nicht aber ging damit die Wiederkehr der **Wortbezeichnung** gleichen Schritt. Anfangs wusste der Kranke noch keines der wiedererkannten Objecte mit Namen zu nennen, und erst während der darauffolgenden 4—5 Wochen kehrte auch dies Vermögen in der Weise täglichen Wiederauftauchens weiterer Namen zurück, — bis

Pat. zuletzt der gesammten Local- und Personalbezeichnung wieder mächtig war.

Dieser Fall ist aus zwei Rücksichten bemerkenswerth: erstens weil vollkommene Herstellung erfolgte, welche bei Aphasie mit Hemiplegie eine Seltenheit ist, und zweitens weil die Restitution des sachlichen Vorstellungs-Gedächtnisses ihren Verlauf und Abschluss zu finden schien, bevor die Restituirung der Wort-Association begann, — eine Aufeinanderfolge, welche auf einen von dem allgemeinen Vorstellungsgedächtnisse getrennten Sitz des Wortbildungs-Vermögens hinweist.

Den zweiten Fall bot eine 48jährige, seit langer Zeit herzleidende Tagelöhners-Wittwe dar, welche im Nov. 1860 nach einem heftigen Erkältungsfieber von leichten Zuckungen im rechten Arme befallen wurde und zugleich den Gebrauch der Sprache verlor. Auf alle Fragen antwortete sie nur mit stereotyper Wiederholung einzelner sinnloser Worte oder Wortfragmente, namentlich der Laute »bassa« und »ton« (ihr Töchterchen hiess Toni), wobei sie indess beständig sich gerirte, als glaube sie durchaus Verständliches zu sagen und sich zuweilen ungeduldig geberdete, wenn man ihr begreiflich zu machen suchte, dass sie nicht verstanden werde. Die Frau, welche lesen und schreiben gelernt hatte, konnte ebenso wenig ein Wort zu Papier bringen wie über die Lippen. Gelesenes verstand sie offenbar nur zum kleinsten Theile und reagirte auch auf mündliche Aufforderungen oft in verkehrtester Weise, augenscheinlich aus Mangel an Verständniss für die gehörten Worte. Beim gemeinsamen Tischgebete machte sie, die als fromme Katholikin aufgewachsen war, nie aus eigenem Antriebe das Zeichen des Kreuzes, was sie in gesunden Tagen nie versäumt hätte: wenn die Umgebung sie dazu aufforderte, so griff sie unsicher tastend bald hinter's Ohr, bald nach dem Halse, bis man es ihr vormachte, worauf sie die gesehenen Bewegungen exact nachahmte. Obgleich 3 Monate lang im Armenkrankenhause, lernte sie doch nicht dem Zeichen zum Essen zu folgen, welches mit der Glocke gegeben wurde. Dabei schien übrigens ihr Gedächtniss betreffs sachlicher sowohl wie persönlicher Erinnerungen durchaus unversehrt und war ihr Benehmen in keiner anderen Weise auffällig, als durch das mangelnde Verständniss für Begriffszeichen. Den rechten Arm konnte Patientin vom Beginne der Krankheit an nur unvollkommen gebrauchen, das rechte Bein zog sie ein wenig nach; anfallsweise verschlimmerte sich diese Bewegungsschwäche, so dass die Kranke in den letzten 6 Wochen liegen musste. Der Tod erfolgte nach dem Eintritte heftiger rechtsseitiger Convulsionen mit darauffolgendem Coma. Die Obduction ergab in der linken Hemisphäre gelbe Erweichung mit eingesunkenen Hohlräumen im Markgewebe vom Linsenkerne an bis in die Windungen der Insula Reilii,

mit Zerstörung des Vormauer-Blattes und mit theilweiser Erweichung der 2ten und 3ten Frontalwindung. Die Art. foss. Sylv. sin war durch einen älteren, theilweise erweichten Thrombus bis in ihre Verzweigungen hinein ausgefüllt.

Hervorzuheben ist bei diesem Falle der Verlust des Verständnisses für gehörte sowohl wie geschriebene Worte bei wesentlich unversehrter Intelligenz; ferner die Einbusse des Verständnisses für symbolische Zeichen anderer Art, welche ihr von frühester Jugend her äusserst geläufig gewesen waren, und ebenso die Unmöglichkeit, neue Zeichen in ihrer Bedeutung sich anzueignen und festzuhalten. Es erstreckte sich somit die Störung nicht blos auf die Bildung von Worten oder Schriftzügen aus Vorstellungen, sondern auch umgekehrt von Vorstellungen aus Worten oder Schriftzügen, — ferner auf die Reproduction von Vorstellungen durch sichtbare Zeichen, welche mit der Wortbildung keinerlei Nexus haben; kurz, es war eine durchgreifende Störung jeder auf sinnlichen Symbolen beruhenden Kenntnissnahme und Kenntnissgabe vorhanden. Ausgeprägt war dabei der Nichtverlust des sachlichen Vorstellungsgedächtnisses vom Beginne der Störung an.

Der dritte Kranke war ein 36jähr. holländischer Lehrer, welcher dem Vortragenden im J. 1863 von Dr. Molewater in Rotterdam zur Behandlung überwiesen wurde. Derselbe hatte von seinem 12ten Jahre an mit grossem Eifer Geige gespielt, ohne es darin zu aussergewöhnlicher Fertigkeit zu bringen. Seit drei Jahren schon wollte er zuweilen nach angestrengten Uebungen ein krampfhaftes Zittern und Ziehen im linken Arme gefühlt haben ohne Störung des Allgemeinbefindens. Im März 1863 traten — unmittelbar nach einer sehr anstrengenden Uebung — leichte Zuckungen im linken Arme sowie im Gesichte ein und gleichzeitig wusste der junge Mann nicht mehr die richtigen Worte für manche Gegenstände und besonders für abstracte Begriffe zu finden; er musste sich durch Umschreibungen helfen, was ihm auch ziemlich ausreichend gelang. Eine leichte fortdauernde Schwäche der linken Hand hielt ihn nicht von kurzen Uebungen auf seinem Instrumente ab; jedoch bemerkte er bald zu seinem grössten Befremden, dass er die Noten nur mit grosser Schwierigkeit und häufigen Verwechselungen zu lesen und zu spielen vermochte. Dies verdross und beunruhigte ihn weit mehr als die Beeinträchtigung der Sprache, welche ihm selbst weniger aufzufallen schien als seiner Umgebung. Nach dem Gehöre wusste er Melodieen auf der Geige mit wenig verminderter Fertigkeit wiederzugeben, nicht aber auf dem Klaviere, indem ihm häufige Verwechselungen der Tasten unterliefen, welche er zwar sofort heraushörte und verbesserte, da

sich aber bei Wiederholung desselben Stückes doch jedesmal zu seinem grossen Verdrusse wiederholten. Nach dem Gehöre Noten niederzuschreiben vermochte er nicht, ohne beständig grobe Fehler zu machen. Seine Briefe waren mangelhafter als sein Sprechen, ohne dass diese Mangelhaftigkeit ihm selbst klar zu sein schien, da er mehrere schwer verständliche Episteln an einflussreiche Personen seiner Heimath abschickte; doch liess er sich gerne verbessern, wenn man ihn auf die Wortverwechselungen aufmerksam machte. Während eines 4monatlichen Aufenthaltes in Godesberg besserte sich der Kranke in solchem Grade, dass er wieder verständlich über jeden Gegenstand sprechen und schreiben konnte, auch wieder des geläufigen Notengebrauches mächtig wurde. Er liess sich nicht länger abhalten in seinen Wirkungskreis und zu seinen Violinübungen zurückzukehren und wurde in Folge dessen schon nach 6 Wochen von einem neuen Anfalle heimgesucht, welcher neben dem völligen Sprach- und Schrift-Verluste ihn auch der Fähigkeit, Noten zu verstehen, total beraubte. Der Kranke starb nach Verlauf von 2 Monaten im städtischen Krankenhause zu Rotterdam, und die Obduction ergab bei unversehrter linker Hemisphäre rechterseits hyperämische Schwellung des Corp. striat., eine erweichte über erbsengrosse Stelle in der äusseren, nach der Reil'schen Insel hin gelegenen Partie desselben, und gelbliche Entfärbung mit geringer Consistenz-Abnahme der Corticalschicht an der Insel und den angrenzenden vorderen gyri des Mittellappens.

Es sind bei diesem Kranken 2 Erscheinungen von Wichtigkeit: erstens die bei Aphatikern so seltene Linksseitigkeit der Lähmung, welcher entsprechend die Läsion sich ausschliesslich in der rechten Hemisphäre fand; — zweitens aber der mit dem Sprach- und Schrift-Verluste parallel gehende Verlust einer anderen symbolischen Function, nämlich des Verständnisses für Noten, also für optische Zeichen, welche nicht gegenständlichen Vorstellungen entsprechen, sondern als Substitution für akustische Empfindungsweisen, für die Tonhöhen erlernt werden. Wir sehen darin eine neue Kategorie von Störung des symbolischen Verständnisses ausserhalb der Wortbildung.

Der vierte Fall aphatischer Erkrankung betraf einen 42-jähr. Kaufmann aus London, welchen Dr. Weber, früherer Arzt am deutschen Hospitale daselbst, zur Behandlung nach Godesberg überwies. Dieser Kranke hatte seit mehreren Jahren an auffallender Gemüths-Reizbarkeit gelitten, welche man dem häufigen Genusse starker Spirituosen zuschrieb. Wiederholt syphilitisch inficirt, litt er im Sommer vor. J. an periostalen Schädelgeschwüren, und ging nach vorhergegangenem Merkurgebrauche auf Rath eines Pariser Arztes nach Leuk, wo er 2—3stündige Bäder von 29° R. gebrauchte. Der Erfolg war heftige Aufregung mit Schwindel und Schlaflosigkeit,

und als Patient in diesem Zustande nach England zurückkehrte, begann er Ende Sept. nach einem kurzen heftigeren Schwindelanfalle Worte zu verwechseln und ganze Satztheile ohne Sinn chaotisch durcheinander zu werfen, während sich gleichzeitig eine geringe Bewegungsschwäche nebst herabgesetzter Hautsensibilität in den rechtseitigen Extremitäten markirte. Das aufgeregte heftige Wesen dauerte dabei fort, und gesellte sich dazu eine störrische Hartnäkkigkeit in den kleinlichsten Dingen. Als Pat. in Godesberg eintraf, sprach er die einzelnen Worte noch correct aus, bildete aber keinen einzigen noch so kleinen Satz richtig und vermochte ebenso wenig einen Gedanken niederzuschreiben. Seine Mimik war beim Sprechen übertrieben heftig und plump, seine Gesten auffallend ungeschickt, mitunter ganz incongruent zu dem, was er ausdrücken wollte. Er vermochte kein Geld zu zählen, weil er die Werthbedeutung der einzelnen Münzen beständig verwechselte. Ein erneuter apoplectiformer Anfall lähmte den Kranken rechterseits gänzlich und machte zugleich seine Sprache völlig unverständlich; dazu gesellte sich seitdem eine so bedeutende geistige Verwirrtheit und Gedächtnisschwäche, dass eine fernere Unterscheidung der eigentlich aphatischen Symptome nicht mehr möglich ist. — Bemerkenswerth ist bei diesem Falle neben dem Sprach- und Schrift-Verluste und der pantomimischen Störung die Einbusse des Verständnisses für Münzen, also für Werth-Symbole.

Den fünften Fall beobachtete Referent bei einem 30jährigen Beamten, welcher zum erstenmale im Herbste 1867 durch Prof. Busch in Bonn seiner Behandlung überwiesen wurde. Derselbe litt damals an den Erscheinungen beginnender paralytischer Demenz, welche indess unter hygieinischer Allgemeinbehandlung und dem Gebrauche von Jodkalium sich soweit besserte, dass Pat. im Juni des folgenden Jahres seine Thätigkeit an einer preussischen Gesandtschaft wieder aufnahm. Im März 1869 erlitt er während eines erhitzenden Rittes einen heftigen epileptiformen Anfall mit nachfolgender fast 3tägiger Bewusstlosigkeit, während deren klonische und tonische Krampfsymptome am rechten Arme sich abwechselten. Als das Bewusstsein wiederkehrte, fehlte die Sprache gänzlich, nur einzelne Silben wurde in steter Wiederholung ausgestossen. Nach einigen Tagen begannen allmählich deutlichere ganze Wörter sich einzufinden, — zunächst Eigenschafts- und Zeitwörter, nach einigen Wochen auch Hauptwörter, doch unter steten Verwechselungen in deren Anwendung, und im Verlaufe von 2—3 Monaten stellten sich die meisten Wortbezeichnungen wieder her bis auf die noch gänzlich fehlenden persönlichen und geographischen Eigennamen. Da warf ein neuer mehrstündiger Anfall rechtseitiger Krämpfe mit Bewusstlosigkeit den Kranken wieder in fast völlige Sprachlosigkeit zurück, womit eine bleibende Unsicherheit der rechtseitigen Arm-

und Handbewegungen sich verband. Seitdem gewann er einen gewissen Vorrath von Worten wieder, aber häufig erneute abortive Anfälle ähnlicher Art verwischen immer wieder das Gewonnene, und die Einbusse gibt sich ebenso wohl in der mangelhaften Auffassung gehörter und gelesener Worte kund wie in der Störung des Sprechens und Schreibens. Der mimische Ausdruck und die Gesticulation werden plumper und unverständlicher, sowie auch das Verständniss für die Pantomimen Anderer abnimmt. Obgleich in Beamten- und Hofkreisen aufgewachsen, verwechselt er Rang- und Dienst-Zeichen; er wendet die conventionellen Umgangs-Formen verkehrt an etc. Charakteristisch ist sein Verhalten während des Gottesdienstes. Obgleich strenger Katholik und keinen Sonntag die Messe versäumend, weiss er doch während der letzteren nicht das ihm früher geläufige, den Altarhandlungen entsprechende Benehmen zu finden; — er kniet nicht nieder, wenn der Priester die gewissen symbolischen Handlungen vornimmt, sondern nur wenn er zufällig umblickend bemerkt, dass die anderen niederknien, thut er das Gleiche. Es ist ihm also das Verständniss entfallen für die Symbole des Cultus sowohl wie für diejenigen des Staatsdienstes und für die Ausdrucksformen der gesellschaftlichen Conventionsregeln.

Was sich nun bei Beobachtung der hier mitgetheilten Krankheitsfälle dem Vortragenden vor Allem aufgedrängt, war die Erwägung, dass der physiologische Umfang der charakteristischen Functionsstörung ein weiterer ist, als er in der herrschenden Anschauung über aphatische Zustände und namentlich auch in der Bezeichnung »Aphasie« selbst ausgedrückt liegt. Offenbar repräsentirt nämlich die Einbusse der Wortbildung nur einen aliquoten — wenn auch den in die Lebensbeziehungen der Kranken eingreifendsten und für die Umgebung auffallendsten — Theil der Gesammtstörung, und erstreckt sich diese in den mitgetheilten Fällen zugleich mehr oder weniger auf alle diejenigen Gehirn-Vorgänge, welche die Kundgebung von begrifflichen Vorstellungen durch erlernte sinnliche Zeichen irgend welcher Art — durch Symbole — vermitteln. Und ferner ist es nicht blos die Aeusserung der eigenen Begriffsvorstellungen durch Symbole, welche sich bei den Kranken gehemmt oder aufgehoben zeigt, sondern ebenso auch die Auffassung und das Verständniss der von anderen Menschen kundgegebenen Begriffs-Symbole, — also die symbolische Kenntnissnahme ebensowohl wie Kenntnissgabe.

Die wichtige und selbstständige Rolle, welche das symbolische Vermögen für die Vermittelung einer reicheren Vorstellungs-Reproduction und Combination vollzieht, ist von den philosophischen Schulen längst gewürdigt. Kant z. B. bezeichnet diess Vermögen,

dem er einen Abschnitt seiner Anthropologie widmet, als »facultas signatrix« und die Leistung desselben als »symbolische Erkenntniss.« Diese symbolische Erkenntniss beschränkt sich aber nicht auf gesprochene oder geschriebene Worte. Es giebt neben den Wort-Symbolen eine Menge andersgearteter Sinnes- und Bewegungs-Vorstellungen, welche eine symbolische Rolle spielen: in der Musik, in manchen Wissenschaften, besonders der Algebra, der Geometrie, der Chemie; im religiösen Cultus, in allen Beziehungen des staatlichen und geselligen Lebens begegnen wir conventionell erlernten sinnlichen Begriffszeichen, Symbolen, deren Erkenntnissvermögen gleichsam ein mittleres eingeschobenes Gebiet zwischen der sinnlichen Wahrnehmung und dem begrifflichen Vorstellen voraussetzt. Die noch vielfach gehörte und von dem Sprachforscher Max Müller neuerdings wiederholte Behauptung, dass Letzteres, das begriffliche Vorstellen, mit den gedachten Worten identisch sei, — dass man überhaupt nur vermöge eines innerlichen Sprechens denke, erklärt Referent für wissenschaftlich beseitigt. Abgesehen von den wohlconstatirten Fällen von taubstumm-blind gebornen Personen, welche vollgültige Beweise menschlichen Denkens an den Tag legten, — abgesehen von den sehr bezeichnenden Schilderungen gewesener Aphatiker, welche die nöthige Bildung zu exacter Selbstbeobachtung hatten (Lordat), liefert auch die empirische Psychologie des gesunden Lebens viele durchschlagende Gegengründe gegen die absolute Congruenz des begrifflichen Denkens mit den begleitenden Wortvorstellungen. Die scheinbare Solidarität beider Vorstellungsreihen sehen wir in der That schon beim Gesunden oft genug unterbrochen, wie z. B. beim Lesen, wo wir uns nicht selten über einer richtigen mechanisch fortgehenden Association der Wortvorstellungen überraschen bei mangelndem Fortgange des begrifflichen Zusammenhanges; — daher man etwas richtig laut vorlesen kann, ohne selbst nachher von dem Inhalte des Gelesenen etwas zu wissen.

Es kann somit schon aus psychologischen Gründen kein Zweifel bestehen an der Thatsache, dass die erlernte Verknüpfung bestimmter sachlicher oder abstracter Begriffsvorstellungen eine besondere Function des Centralorgans darstellt, welche eine der Uebergangs-Stufen vom sensorischen zum rein psychischen Gebiete bezeichnet. Diese vermittelnde Function finden wir nicht etwa erst beim Menschen sondern bei allen höheren und manchen niederen Thieren aufs Deutlichste entwickelt, — und wenn die symbolischen Wort-Vorstellungen beim Menschen sich zu einer unvergleichlich höheren Stufe und Reichhaltigkeit erheben, so sind dagegen z. B. die symbolischen Geruchs-Vorstellungen bei Thieren unvergleichlich entwickelter als beim Menschen. Den sich klinisch so bestimmt charakterisirenden Verlust dieser Fähigkeit zur richtigen Aufnahme und Aeusserung

von Begriffszeichen, also zur symbolischen Kenntnissnahme und Kenntnissgabe können wir mit dem Ausdrucke »Aphasie« unmöglich als prägnant und vollständig bezeichnet erachten, da hierdurch nur die Störung der Wortbildung charakterisirt wird; — daher auch englische Beobachter bereits neben der »Aphasie« eine »Agraphie« beschreiben, der man noch viele andere mit dem α privativum versehene Species anreihen müsste, wenn man das wirkliche Krankheitsbild auf diese Weise in allen seinen Zügen erschöpfen wollte.

Viel einfacher und richtiger erscheint es, von einer »Störung der symbolischen Gehirnfunction« zu reden oder den einheitlichen Ausdruck der »Asymbolie« zu wählen. »Asymbolie« wäre demnach diejenige krankhafte Functionsstörung, bei welcher das Vermögen, sowohl Begriffe mittels erlernter Zeichen zu verstehen wie auch Begriffe durch erlernte Zeichen kundzugeben, theilweise oder gänzlich aufgehoben ist. Es kann also auch ein Taubstummer, ja ein Thier, welchem jede Möglichkeit einer Wortbildung von jeher gefehlt, doch an Asymbolie erkranken.

Den Sitz dieser Störung verweisen alle Obductionsbefunde — und so auch die beiden hier mitgetheilten — übereinstimmend in denjenigen Theil der Gehirn-Rinde, welcher die letzte Endigung des centralen Markstammes umhüllt und aufnimmt: die Inselwindungen mit den unmittelbar darunter gelegenen Markstreifen und die mit den Inselwindungen zusammenhängenden Grenzwülste des Vorder- und Mittel-Lappens. Es ist also derjenige Abschnitt des Centralorgans, in welchem sich die Endausstrahlung der sensorischen und motorischen Markbündel mit grauer, psychisch fungirender Cortical-Substanz unmittelbar begegnet, — ein Abschnitt, welcher sich zugleich nach Meynert's neueren Untersuchungen durch eine besonders reiche Entwickelung der sogen. *fibrae propriae* auszeichnet, also von Faserzügen, welche ihn mit den verschiedenen anderen Abschnitten der Gehirnrinde in eine besonders vervielfachte Wechselverbindung setzen. Nicht ohne Bedeutsamkeit für die allgemeine Gehirn-Physiologie dürfte auch die Thatsache sein, dass die Störung der symbolischen Vorstellungsbeziehungen immer gleichzeitig — wenn auch nicht gleichgradig — sowohl in sensorieller, — centripetaler, wie in motorischer — centrifugaler Richtung sich aussprach, indem die Kranken bei jedem Grade des Leidens sich nicht blos im activen Gebrauche, der Wiedergabe von Begriffszeichen, sondern auch in der Perception der Letzteren geschwächt erwiesen. Diese Thatsache dient der auch aus anderen Gründen wahrscheinlichen Annahme zur neuen Stütze, dass die sensorischen und motorischen Elemente im Centralorgane sich innig und gleichmässig durchdringen, so dass organische Läsionen auf beide Functions-Kategorien gleichzeitig störend zurückwirken.

Warum jener den symbolischen Erkenntnissbeziehungen die-

nende Abschnitt des Centralorgans so auffallend häufiger linkerseits erkrankt als rechterseits, das erscheint dem Vortragenden bis jetzt unaufgeklärt, da die directere Richtung des Blutstromes durch die linke Carotis im Vergleiche zur rechten, welche man als Grund angeführt, sich ebenso sehr in einer grösseren Häufigkeit der rechtseitigen Hemiplegien ohne Asymbolie geltend machen müsste, — was doch nicht der Fall ist, wenigstens bei Weitem nicht in dem gleichen Maasse wie in den Fällen mit Asymbolie. Ohne weitere Folgerungen daran knüpfen zu wollen, macht Ref. auf den Umstand aufmerksam, dass in dem dritten der von ihm mitgetheilten Fälle, wo ausnahmsweise linksseitige Hemiplegie mit Asymbolie bestand, es eine linksseitige peripherische Schädlichkeit war, mit welcher die Erkrankung einigen ätiologischen Zusammenhang zu haben schien, — nämlich die Ueberanstrengung der linken Hand durch die forcirten Violinübungen. Keinesfalls aber findet Ref. in dem bis jetzt vorhandenen Beobachtungsmateriale eine Berechtigung zu der paradoxen Annahme französischer Autoren, dass sich in der Regel nur linkerseits das Organ des Sprachvermögens überhaupt functionell ausbilde, analog der rechten Hand, und dass bei linkshandigen Menschen vielleicht das rechtseitige Sprachcentrum sich mit erlerntem Inhalte ausfülle! Ohne einer solchen, für die Gehirn-Physiologie wahrhaft revolutionären Hypothese Raum zu geben, dürfe man übrigens die unzweifelhafte Bereicherung dieser Wissenschaft froh begrüssen, vermöge deren wir eine so wichtige Provinz der Vorstellungsthätigkeit localisirt wissen und durch welche uns die Möglichkeit einer wirklichen Organologie des psychischen Organ-Complexes zum erstenmale auf festem Boden näher gerückt werde.

Prof. Busch dankt zunächst dem Vortragenden und bemerkt sodann, dass die geschilderte Symptomen-Gruppe sich verhältnissmässig häufig als Folge chronischer Gehirnentzündung nach Kopfverletzungen zeige und zwar nicht nur nach solchen, welche das Gehirn direct betreffen sondern auch nach denen, welche nicht einmal den Schädel durchbohren, bei welchen aber der nachfolgende Entzündungsprocess sich auf das Gehirn fortpflanzt. So wurde ihm z. B. der von Herrn Dr. F. sub 5 erwähnte Fall ursprünglich zugeführt, um zu untersuchen, ob die Gehirnerscheinungen von einer Hiebwunde abhängig seien, welche der Patient im dänischen Kriege 1864 erhalten hatte. Es fand sich jedoch nur eine Narbe der Kopfschwarte, welche ganz beweglich war, also nicht durch Zerrung den Anlass zur Erkrankung geben konnte. In Bruns's Sammelwerke finden sich viele Fälle verzeichnet, in welchen die Symptome der Aphasie vorhanden waren und welche theils in Genesung, theils durch Tod endeten. Am günstigsten ist natürlich die Prognose.

wenn die chronische Gehirnentzündung hervorgerufen und unterhalten wird durch einen Fremdkörper, dessen Entfernung durch Kunst oder Natur geschehen kann, indem möglicher Weise danach eine Rückbildung des krankhaften Processes im Gehirne eintreten kann. Wir sehen dann zuweilen noch vollständige Heilung eintreten, selbst wenn Symptome vorhanden sind, die vorher die Gegenwart eines Gehirnabscesses vermuthen liessen. Beispielsweise erwähnt B. den Fall eines jungen Mannes, welcher eine Schussverletzung erlitt, als er im Begriffe war den eben abgeschossenen Lauf einer Doppelflinte wieder zu laden. Unvorsichtiger Weise war der hölzerne Ladestock in den noch geladenen Lauf des auf der Erde stehenden Gewehres gesteckt, als der Schuss sich entlud. Der Ladestock und die Schroten schlugen durch den über dem Gewehre gehaltenen Schrotbeutel, drangen dann unter sehr spitzem Winkel neben dem äusseren Winkel des linken Auges ein, so dass sie im Temporalis eine grosse gerissene Wunde hervorbrachten und fuhren dann, wie es schien, nach oben in die Aeste eines Baumes. Da sich in diesen eine Menge von Schrotkörnern fanden, die Splitter des Ladestocks ringsherum zerstreut lagen, die Temporaliswunde ganz offen zu liegen schien, so hielten die behandelnden Aerzte die Wunde für einen reinen Streifschuss, verbanden dieselbe einfach und wandten Antiphlogose an. Nach 8 Tagen fand B. den Patienten an den Symptomen einer beginnenden Hirnentzündung laborirend; von der gerissenen und schon eiternden Muskelwunde aus konnte man mit der Sonde in verschiedene nach dem Scheitel hinaufführende Gänge gelangen, welche nach ihrer Spaltung noch eine grosse Menge von Schrotkörnern und kleineren Holzsplittern entleeren liessen, die alle in dem geschwellten Perioste eingebettet lagen. Der Knochen fand sich nirgends verletzt. Nachdem alle Fremdkörper, welche man entdecken konnte, entfernt waren, heilte die grosse Wunde schnell und der Patient schien vollständig hergestellt. Nach einigen Monaten stellte sich derselbe wieder vor mit der Klage, dass er beim Sprechen den Faden der Gedanken verliere, schwierige Worte überhaupt nicht aussprechen könne und beim Schreiben sich fortwährend verschreibe. Geistige und körperliche Diät, so wie leichte Ableitungen hatten keinen Erfolg, die Symptome steigerten sich vielmehr, indem neben der Abnahme der geistigen Fähigkeiten sich nun auch jene bekannten epileptiformen Convulsionen mit Verlust des Bewusstseins einstellten. Die auf dem Knochen adhärente Narbe wurde nun nochmals gespalten und die Wunde eine Zeitlang offen gehalten, aber ebenfalls ohne Erfolg. Ohngefähr ein Jahr nach der ursprünglichen Verletzung bildete sich ein Abscess im oberen Lide, nach dessen Spaltung ein kleiner Ladestocksplitter aus der Orbita zum Vorschein kam, welchen man früher nicht entdeckt hatte. Von nun an schwanden die Kopferscheinungen allmälich, so dass Patient jetzt seit

6 Jahren vollständig gesund ist, auch den Feldzug 1866 als Reiterofficier mitgemacht hat. Die Annahme einer vollständigen Heilung ist jedoch nur gestattet, wenn wirklich lange Zeit nach der scheinbaren Heilung ohne Gehirnsymptome verstrichen ist; denn es kommen Fälle vor, in welchen trotz grosser Zerstörungen in der Hirnrinde doch die ursprünglich vorhandenen Symptome für Monate geschwunden sein können. So hatte beispielsweise ein Preussischer Soldat am 3. Juli 1866 einen Streifschuss in der Nähe des Scheitels erhalten. Nachdem die Commotionserscheinungen vorübergegangen, war das einzige Hirnsymptom der Verlust der Sprache. Nur die Silbe »jatz« konnte der Verletzte aussprechen und damit bezeichnete er Alles. Selbst nachdem die kleine äussere Wunde vollständig geheilt war, bestand die Aphasie noch einige Wochen. Ganz allmälich stellte sich jedoch die Sprache wieder her und nach Beendigung des Feldzuges war der Patient scheinbar ganz geheilt in seine Heimath entlassen. Noch in demselben Jahre wurde er hier von der Cholera befallen und starb. Bei der Section fand sich ein taubeneigrosser Abscess dicht unter der Oberfläche des grossen Gehirnes. Monatelang hatte dieser bestanden, ohne Kopfweh, Uebelkeit etc. hervorzurufen, aber sicher würden nach längerem Verlaufe hier heftigere, endlich tödtlich endende Erscheinungen aufgetreten sein.

Prof. Mohr machte folgende Mittheilung: In seiner neuesten Schrift über die Stellung des Menschen in der Natur spricht sich Louis Büchner über die Urheberschaft der jetzt geltenden Ansichten dahin aus, dass die ziemlich allgemein verbreitete Ansicht, Carl Vogt sei der eigentliche Urheber der Theorie der natürlichen Abstammung des Menschen vom Thiere, auf einem Irrthum beruhe, und dass sie wahrscheinlich durch Vogt's Vorträge in allen grösseren Städten Deutschlands hervorgerufen sei; dass vielmehr Vogt lange Zeit hindurch ein sehr entschiedener und heftig bekämpfender Anhänger der jene Theorie geradezu ausschliessenden Lehre von der Unveränderlichkeit der Art gewesen sei und erst durch Darwin anderer Meinung geworden sei; dass ferner Huxley's epochemachende Schrift in demselben Jahre mit Vogt's Vorlesungen erschienen sei, welche diese Frage in viel eingehenderer und entschiedenerer Weise behandle und daher jedenfalls die Priorität vor Vogt habe, dass aber noch weit früher als beide und zu einer Zeit, da dem allgemein herrschenden Vorurtheil gegenüber ein um so grösserer wissenschaftlicher Muth dazu nöthig war, Professor Hermann Schaaffhausen in drei in den Jahren 1853, 1854 und 1858 gedruckten Abhandlungen die Grundzüge der organischen Entwicklungstheorie dargelegt habe und als nothwendige Consequenz

derselben die Lehre von der thierischen Abstammung des Menschen hinzustellen gewagt habe.

»Leider sind jene drei trefflichen Abhandlungen, fährt Büchner fort, zu vereinzelt und unbekannt geblieben, als dass sie zu jener Zeit schon einen tieferen und nachhaltigeren Einfluss zu Gunsten der bald darnach so mächtig gewordenen Entwicklungstheorie hätten üben können. Und doch haben sie diese Theorie nebst ihrer Anwendung auf den Menschen in allen wesentlichen Beziehungen bereits festgestellt.«

Es gereicht mir zum besonderen Vergnügen, diese grossartige Anerkennung von Seiten eines unserer ersten Anthropologen in diesem Kreise zur Kenntniss zu bringen. Prof. Schaaffhausen hat schon damals die Erfahrung gemacht, dass unser Platz hier für die Entwickelung seiner Ideen nicht günstig ist, was der Vortragende zehn Jahre später ebenfalls zu erfahren Gelegenheit hatte. Allein neue Ideen, wenn sie gut sind, d. h. wenn sie sich zuletzt als wahr herausstellen, haben etwas von der Natur der Kamille an sich, von welcher Falstaff sagt, dass sie um so mehr wachse, je mehr sie getreten werde. In derselben Rede spricht Falstaff von einem Dinge, welches viele ältere Schriftsteller mit dem Namen Pech bezeichneten. Das haben dann diejenigen, die eine neue Idee haben, welche einem andern aufs Conto gesetzt wird. Die Idee der natürlichen Abstammung des Menschen ist hier unter uns ausgegangen, und sie kommt jetzt von aussen zu uns zurück mit der Firma Huxley, Darwin und Vogt versehen.

Prof. Max Schultze weist darauf hin, dass die grossen Fortschritte in der Auffassung der organischen Natur, welche die schnelle Verbreitung der Descendenztheorie in unserer Zeit herbeigeführt haben, nicht zurückgeführt werden können auf vereinzelte zustimmende Aeusserungen über ihre Zulässigkeit — an solchen ist die Litteratur ziemlich reich, zumal seit Lamarck 1809 die Descendenztheorie bis in alle Consequenzen wissenschaftlich durchführte — dass der grosse Umschwung vielmehr darauf beruht, dass Ch. Darwin zeigte, auf welchem Wege die fortschreitende Umbildung der Organismen stattgefunden haben könne, nämlich auf dem Wege der natürlichen Auslese, und dass diese Theorie der natürlichen Auslese controlirbar ist durch das Experiment der künstlichen Auslese.

Chemische Section.

Sitzung vom 12. März.

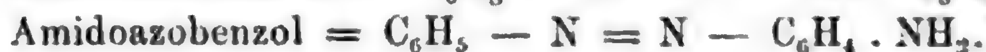
Vorsitzender: Herr Dr. Marquart.

Anwesend 19 Mitglieder.

Herr Dr. Coloman Hidegh theilt die Resultate von Versuchen mit, die er in Gemeinschaft mit Prof. Kekulé über einige Azoverbindungen angestellt hat.

Das Diazoamidobenzol besitzt bekanntlich die Eigenschaft, sich bei Einwirkung selbst geringer Mengen eines Anilinsalzes in das isomere Amidoazobenzol umzuwandeln.


Diazoamidobenzol $= C_6H_5 - N = N - NH . C_6H_5$


Amidoazobenzol $= C_6H_5 - N = N - C_6H_4 . NH_2$.

Dabei löst sich das mit der Diazogruppe durch $\frac{N}{N}$- Bindung vereinigte Amidobenzol (Anilin) los, während das einwirkende Anilin durch $\frac{C}{N}$- Bindung sich mit der Diazogruppe vereinigt. Schon vor vier Jahren, als Prof. Kekulé diese Umwandlung beobachtete, hatte er versucht, die Amidogruppe des so erzeugten Amidoazobenzols durch Wasserstoff zu ersetzen, um auf diese Weise von den Diazoverbindungen zu normalen Azoverbindungen zu gelangen. Er hatte weiter einige Versuche in der Absicht angestellt, diesen Amidoverbindungen analoge Oxyderivate darzustellen.

Durch Einwirkung von Phenol auf Diazobenzol sollte ein dem Diazoamidobenzol analoges Diazooxybenzol entstehen; dieses könnte sich durch eine Art molecularer Umlagerung in das isomere Oxyazobenzol verwandeln.


Diazoxybenzol $= C_6H_5 - N = N - OC_6H_5$


Oxyazobenzol $= C_6H_5 - N = N - C_6H_4 . OH$.

Diese letztere Verbindung sollte durch Einführung von Cl an die Stelle von OH ein Chlorazobenzol liefern, welches durch Rückwärtssubstitution normales Azobenzol erzeugen müsste.

Die damals begonnenen Versuche sind äusserer Verhältnisse wegen nicht fortgesetzt worden. Wir haben den Gegenstand jetzt wieder aufgegriffen und obgleich unsere Untersuchung noch nicht zum Abschluss gekommen ist, so wollen wir die bis jetzt gewonnenen Resultate doch einstweilen mittheilen, da Hr. Clemm angiebt, dass er Hrn. Hofmeister veranlasst habe, die Einwirkung von Phenol auf schwefelsaures Diazobenzol zu studiren. Hr. Hofmeister könnte nämlich auf den Gedanken kommen, das Phenol durch Phenolkali zu ersetzen und er würde so eine von den Substanzen erhalten, die von uns bereits untersucht sind.

Eine einfache Betrachtung zeigt, dass eine glatte Reaction in dem von uns gewünschten Sinn nur erwartet werden kann, wenn man statt des Phenols ein Phenolsalz auf eine Säureverbindung des Diazobenzol's einwirken lässt.

Trägt man reines salpetersaures Diazobenzol in eine wässerige Lösung von reinem Phenolkali, so scheidet sich allmählich und ohne Gasentwickelung ein braunes Harz aus, welches bald krystallinisch erstarrt. Die so gebildete Substanz stimmt in allen Eigenschaften mit dem Körper überein, welchen Griess als Phenoldiazobenzol bezeichnet und den er neben Phenolbidiazobenzol erhielt, als er auf eine wässerige Lösung von salpetersaurem Diazobenzol kohlensauren Baryt einwirken liess. Man sieht in der That leicht, dass das von Griess beobachtete Product durch dieselbe Reation erzeugt wurde, welche wir direct in Anwendung brachten. Die Analyse gab C = 71,92. H = 5,48. N = 14,00; die Formel $C_{12}H_{10}N_2O$ verlangt C = 72,72. H = 5,05. N = 14,14. Die Beständigkeit und die Eigenschaften der Verbindung machen es wahrscheinlich, dass sie nicht das dem Diazoamidobenzol analoge Diazooxybenzol, sondern vielmehr das durch schon stattgefundene Umwandlung erzeugte Oxyazobenzol ist.

Bringt man das Oxyazobenzol mit fünffach Chlorphosphor zusammen, so findet in der Kälte keine Einwirkung statt; bei etwa 100° entweicht unter Aufschäumen Salzsäure und es bildet sich ein rothbraunes Oel, welches beim Erkalten krystallinisch erstarrt. Das Product wurde mit Wasser behandelt und dann aus siedendem Alkohol umkrystallisirt. Man erhielt so lange orangegelbe Nadeln die sich im Wasser kaum und selbst in siedendem Alkohol wenig lösen.

Die so dargestellte Substanz enthält kein Chlor; die Analyse führt zu der Formel: $C_{12}H_{10}N_2O_2$. (Gefunden: C = 67,70, H = 4,61. N = 13,63; berechnet C = 67,28, H = 4,67, N = 13,08). Es erscheint auf den ersten Blick schwer, sich von der Constitution und Bildung dieses Körpers Rechenschaft zu geben, wir glauben ihn als Oxyazoxybenzol ansehen zu sollen.



Oxy-azoxybenzol: $C_6H_5 - N \overset{O}{—} N - C_6H_4 . OH$.

Die Natur des Zwischenproductes, welches die Umwandlung des Oxyazobenzols in Oxy-azoxybenzols vermittelt, haben wir noch nicht festgestellt.

Wir sind mit der Fortsetzung dieser Versuche beschäftigt und wollen nur noch erwähnen, dass wir durch Einwirkung von Natrium-amalgam auf Oxy-azoxybenzol einen in gelblichen Nadeln krystallisirenden Körper erhalten haben, der aller Wahrscheinlichkeit nach Oxyhydrazobenzol ist.

Herr De Koningk zeigt und erläutert eine neue Modifikation des schon seit längerer Zeit in chemischen Laboratorien angewandten Tropfaspirators.

Dr. Baumhauer bespricht im Anschluss an frühere Untersuchungen die Resultate einiger neuen von ihm angestellten Versuche über Aetzfiguren und Asterismus an Krystallen. Er fand, dass sich beim Aetzen mit verdünnter Salzsäure auf den Flächen der ersten sechsseitigen Säule des Kalkspathes dreiseitige Vertiefungen bilden, welche die umgekehrte Lage der durch die betreffende Fläche vom Hauptrhomboeder abgeschnittenen Seitenecke besitzen und somit als eine Folge der Spaltungsrichtungen des Rhomboeders betrachtet werden können. Das doppeltchromsaure Kali, welches dem triklinen Systeme angehört, zeigt merkwürdiger Weise auf einer Fläche $M = a : \infty b : \infty c$ nach dem Aetzen mit Wasser ganz ähnliche Figuren, wie das Kalkspathhauptrhomboeder. Ebenso sind die Erscheinungen des Asterismus auf dieser Fläche analog denjenigen beim Kalkspath. Schliesslich weist Redner auf die zarten dreiseitigen Erhabenheiten hin, welche sich sehr häufig auf den Dihexaederflächen des Quarzes finden. Dieselben stehen vielleicht mit den Aetzfiguren des Kalkspathes, denen sie in mancher Hinsicht ähnlich sind, in Bezug auf die Art ihrer Entstehung in einem inneren Zusammenhange.

Schliesslich trug Herr P. Marquart, im Anschluss an seine in einer früheren Sitzung mitgetheilten Versuche über die Polybromide der Ammoniumbasen, einige Bemerkungen über die Werthigkeit des Stickstoffs vor.

Als Mitglied der Gesellschaft wurde aufgenommen: Herr Hansing.

Chemische Section.

Sitzung am 26. März 1870.

Vorsitzender: Dr. Marquart.

Anwesend 20 Mitglieder.

Herr Dr. Czumpelick machte, veranlasst durch eine vor Kurzem von Radziscewsky veröffentlichte Notiz, weitere Mittheilungen über das Nitrobenzylcyanid, dessen eigenthümliche Farbreaktionen er in einer früheren Sitzung gezeigt hatte; er besprach weiter das durch Reduktion dieser Verbindung entstehende Amidobenzylcyanid. Das Nitrobenzylcyanid entsteht leicht bei Einwirkung von rauchender Salpetersäure auf Benzylcyanid. Es scheidet sich als schweres Oel aus, welches allmälich krystallinisch erstarrt. Aus alkoholischer Lösung krystallisirt es in sch-

langen Nadeln. Wird die alkoholische Lösung dieses Nitrokörpers, nach Hofmann's Methode mit Zink und Salzsäure behandelt, so tritt Reduktion ein. Dieselbe Reaktion erfolgt leichter bei Behandlung mit Zinn und Salzsäure. Das salzsaure Salz des Amidobenzylcyanid's (α- Toluonitrilamins): $C_8H_8N_2$. HCl bildet schöne Tafeln; es erzeugt gut krystallisirende Doppelsalze mit Platinchlorid und mit Goldchlorid. Die freie Base kann aus dem salzsauren Salz durch Zusatz von Natronlauge und Schütteln mit Aether erhalten werden: sie ist in heissem Wasser ziemlich löslich und scheidet sich beim Verdunsten dieser Lösung als Oel ab, das später krystallinisch erstarrt; aus aetherischer Lösung schliesst sie in concentrischen, schuppenförmigen Aggregaten an.

Herr Dr. Kreusler theilte Beobachtungen über den Stickstoffgehalt einiger Zuckersorten des Handels mit.

»Nach Analysen von Prof. Volhard, welche Prof. Nägeli veranlasst hat, enthält der anscheinend weisse, wasserhelle Kandiszucker stets nahe an 1/2 Proc. Stickstoff.« (von Liebig: »über Gährung und die Quelle der Muskelkraft,« Anal. d. Chem. u. Phys. CLIII, 39).

Einige aus hiesigen Handlungen auf's Geradewohl entnommene Zuckerproben von sehr verschiedener Reinheit gaben durchweg einen weit geringeren Stickstoffgehalt.

Die Bestimmung geschah nach der Methode von Will und Varrentrapp; der Stickstoff wurde aus dem Gewicht des gefundenen metallischen Platins berechnet. Die angewandten Reagentien erwiesen sich als genügend rein. Circa 10 CC. Salzsäure mit einer entsprechenden Menge Platinchlorid zur Trocken verdampft, gaben mit Aetheralkohol eine klare Lösung, welche nach dem Filtriren und Auswaschen den Aschengehalt des angewandten Filtes (= 0,0005 Grm.) nicht veränderte.

A. Colonial-Zucker (angeblich aus der Kölner Raffinerie).

1) Kandis, farblos:	0,5815 Gr.	gaben	0,0005 Pc.[1]	entsprech.	0,012 % N.
2) Kandis, dunkelb.:	0,6405 »	»	0,0023 »	»	0,051 % N.
3) Raffinade	0,6415 »	»	0,0025 »	»	0,055 % N.
4) Farin, weiss	0,7000 »	»	0,0015 »	»	0,030 % N.

1) Es dürfte schwer zu entscheiden sein, ob die sich hieraus berechnende sehr geringe Stickstoffmenge wirklich aus dem Zucker stammt, oder aber aus dem Natronkalk, welcher bekanntlich häufig genug Salpetersäure enthält und daher den Stickstoffgehalt der Untersuchungsobjecte zu hoch finden lässt. Verschiedene Natronkalke aus renommirten Fabriken gaben beim Verbrennen von rei-

B. Rübenzucker (aus einer Kölner Fabrik).

5) Raffinade	0,6600 Gr.	gaben	0,0018 Pf.	entsprech.	0,039 % N
6) Rohzuck. (gelbl.[1])	0,6645 »	»	0,0050 »	»	0,106 % N.
7) Rohzuck. (braun)	0,7290 »	»	0,0040 »	»	0,078 % N.

Es geht aus diesen Bestimmungen zur Genüge hervor, dass aus den Analysen von Volhard ein Schluss von der Allgemeinheit, wie ihn die citirte Anmerkung ausspricht, nicht gezogen werden darf.

Hierauf besprach Herr P. Marquart die Darstellung des Chloralhydrats, besonders die Ausbeute aus reinem Chloralhydrat, welche nach Theorie und Praxis aus einer gegebenen Menge Alkohol erhalten wird.

Zum Schluss gab Herr Prof. Binz eine vorläufige Notiz über das Verhalten des Chlorkalks zu Fetten.

Allgemeine Sitzung vom 2. Mai 1870.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 25 Mitglieder.

Prof. Binz berichtet über die innerliche Anwendung der Carbolsäure gegen *Pruritus cutaneus*. Diese Krankheit tritt besonders im Greisenalter auf und steigert sich oft zu einer qualvollen Höhe. Das häufige Kratzen veranlasst secundäre Störungen in der Haut. Die Therapie war bisher ziemlich machtlos gegen die genannte Krankheit; nur die an und für sich so schädlich eingreifende arsenige Säure schien einigen Erfolg darzubieten.

Im vorigen Jahr wurden auf der Klinik von Hebra in Wien Versuche mit der Carbolsäure innerlich angestellt. Man ging dabei von der Analogie aus, dass dieselbe bei äusserer Anwendung gegen verschiedene Dermatosen gute Resultate gegeben habe. Es zeigte sich, dass sowohl die Prurigo (Bildung von juckenden Knötchen) als der Pruritus (Jucken ohne sichtbare anatomische Veränderung) nach Darreichung der Carbolsäure zur Besserung und Heilung gelangte (vgl. Kohn im Archiv für Dermatologie. 1869. S. 219.)

Der Vortragende veranlasste, dass ein Patient des Hrn. Geh. Raths Velten, ein 74jähriger Mann aus den bessern Ständen,

---

nem Zucker so viel Stickstoff, dass sich derselbe zu 0,5—0,7 Proc. des angewandten Zuckers berechnen liess. — Immerhin geht aus obiger Analyse hervor, dass der hier benutzte Natronkalk zu dem in Frage kommenden Zwecke genügend rein war.

1) Die stickstoffreicheren dieser Zuckerproben färbten sich beim Eintragen in Brucin-haltige Schwefelsäure deutlich roth (in einer Schwefelsäure blieben sie längere Zeit ungefärbt). Es scheint also der Stickstoff wenigstens zum Theil in Form von salpetersauren Salzen vorhanden zu sein.

welcher schon seit mehr als zwei Jahren an heftigem Hautjucken litt, unter bereitwilligster Genehmigung des behandelnden Arztes die Carbolsäure nach der Wiener Vorschrift nahm. Die Anwendung geschah in Pillen von Extract. und Pulv. Liquiritiae und begann am 1. Januar d. J. Täglich wurden in allmählich steigender Quantität von 0,1 bis 1,0 Gramm verbraucht. Zuletzt wurde täglich 1,20 Gramm genommen. Der Erfolg war schon in den ersten Tagen ersichtlich und wuchs mit der Gabe. Um zu erfahren, ob die Besserung nicht zufällig sei, wurde mehrmals ausgesetzt. Es zeigte sich dann jedesmal sogleich eine Rückkehr des Uebels in der frühern Heftigkeit. Nachdem einmal anhaltend fünf Wochen hindurch täglich von 1,0—1,2 Gramm Carbolsäure genommen worden war, traten gastrische Beschwerden ein. Sie hörten auf nach Aussetzen des Mittels. Bis jetzt ist eine complete Heilung nicht erreicht worden (vielleicht weil das Uebel zu alt und eingewurzelt ist), aber eine Besserung, die dasselbe auf einen ganz minimalen und leicht erträglichen Grad herabgedrückt hat.

Da zu gleicher Zeit im Bonner Militärlazareth ein junger Soldat an dem nämlichen Zustand erkrankt darniederlag, wurde mit Genehmigung des Chefarztes Dr. Baltes von dem damals als Stations-Arzt fungirenden Dr. Kemmerich auch dieser Patient in gleicher Weise wie jener Siebenziger mit Carbolsäure behandelt. Mündlicher Mittheilung gemäss trat aber hier keine Besserung ein; dagegen erfolgte dieselbe sehr deutlich nach der Darreichung von Fowler'scher Arseniklösung. Es scheint daraus hervorzugehen, dass der *Pruritus cutaneus* genetisch sehr verschiedener Art sein kann und demgemäss auch nicht jedesmal der nämlichen therapeutischen Methode weicht. Von einem andern pharmakologischen Körper, dem Morphin, ist es bekannt, dass seine Darreichung hier und da allgemeines Hautjucken hervorruft.

Dr. Greeff theilt Untersuchungen mit über die frei im Wasser und in der Erde lebenden Nematoden, namentlich die Meeresbewohner. Dieselben sind zwar von den parasitischen Rundwürmern systematisch nicht zu trennen, indessen bietet eine gesonderte und demnächstige vergleichende Betrachtung beider Gruppen, die jede für sich manche charakteristische Eigenthümlichkeiten haben, ein hohes Interesse, Die frei lebenden sind auf dem Wege des Fortschrittes in der Organisation, die Parasiten auf dem der rückschreitenden Organisationsbildung (Degeneration). Bei den Ersteren treten nicht bloss die Organe der sogenannten animalen Sphäre, die Nerven- und Muskelapparate, in höherer Ausbildung hervor, sondern auch in anderen Organsystemen giebt sich bereits eine weitere Differenzirung kund.

Nach einer kurzen historischen Uebersicht über die Entwick-

lung der Kenntnisse der Nematoden geht der Vortragende zur Erläuterung des Baues dieser Thiere über, indem er die Resultate seiner eignen Untersuchungen an die Beschreibung der einzelnen Organe anknüpft. Bezüglich des äusseren Habitus wird allgemein diejenige Seite als die Bauchfläche betrachtet, auf der After und Geschlechtsöffnung liegen. Die Beobachtung der natürlichen Bewegungen der Nematoden sowohl im Wasser wie in der Erde bestätigen diese Annahme nicht. Diese Bewegungen werden lediglich durch rechts- und linksseitige schlängelnde Krümmungen der sogenannten Bauch- und Rückenfläche bewerkstelligt, die also die natürlichen Seitenflächen sind, während die als solche angenommenen Seitenflächen nun in natürlicher Lage die Rücken- und Bauchfläche bilden. Die Beschaffenheit der Muskulatur und der Haut stimmen mit diesen Bewegungen aufs Vollständigste überein. Die Haut ist an der hierdurch gegebenen Bauch- und Rückenfläche (sonstigen Seitenfeldern), wie der Vortragende an den meisten, namentlich den grösseren marinen Formen fand, beträchtlich verdickt, oft durch einen leistenartigen Vorsprung nach innen, und die Muskulatur ist bekanntlich hier über die ganze Körperlänge beiderseits unterbrochen, so dass also die Bewegungen resp. Krümmungen nach diesen Richtungen in doppelter Weise beeinträchtigt werden, während sie nach den nunmehrigen natürlichen Seitenflächen, wo die Haut am dünnsten und die Muskulatur am kräftigsten entwickelt, allein rasch und energisch sich entfalten können. Die beiden bisherigen Längsgefässe der Seitenfelder würden allerdings hiernach als Bauch- und Rückengefässe zu betrachten sein und After und Genitalöffnung eine seitliche Lage erhalten. Ausserdem glaubt der Vortragende an eine bereits früher (Archiv für Naturgesch. XXXV. Jahrg. 1869 S. 100) von ihm gemachte Beobachtung über *Demoscolex minutus* erinnern zu dürfen, einem seiner innern Organisation nach den Nematoden zugehörigen Geschöpfe, das aber nicht durch seitliche Schlängelungen sich bewegt, sondern ähnlich den Spanner-Raupen, durch wellenförmige Wölbungen der oberen (Rücken-)Fläche. Die entgegengesetzte untere Seite ist aber ausserdem noch durch eine doppelte Reihe von starken beweglichen Borsten, die als Fusswerkzeuge dienen, markirt. Auf dieser somit unzweifelhaften Bauchseite liegt aber nicht der After, sondern auf der entgegengesetzten, der Rückenfläche. Wir würden hiernach also einen zweiten Typus für die äusseren Lage-Verhältnisse haben, der ebenfalls durch die Bewegungserscheinungen gegeben und wahrscheinlich auch in diesem Falle mit der Anordnung der Muskulatur übereinstimmt.

Die freilebenden Nematoden sind der Muskulatur nach zum grössten Theil coelo- (poly) myar. Die Muskelzellen sind ihrer Form nach entweder spindelförmige vollkommen geschlossene Röhren

oder mehr oder minder blattartig aneinander liegende Rinnen. Bei einigen grösseren marinen Formen fand nun aber der Vortragende überraschender Weise die Muskeln quergestreift. Unter diesen Formen zeichnet sich besonders der an den Küsten der Nordsee überall sehr häufige und ebenso im Mittelmeer und atlantischen Ocean aufgefundene *Enoplus cochleatus* Schn. aus. Die Querstreifung rührt von regelmässig aneinander liegenden dunkelglänzenden Körperchen *(sarcous elements)*, die in den Längsfasern der Muskeln eingelagert sind. Diese Fasern lassen sich leicht isoliren und präsentiren sich dann als Primitivfibrillen, an denen die *sarcous elements* perlschnurartig aufgereiht sind. Bei den kleineren mikroskopischen Nematoden lässt sich die Muskulatur sehr schwer und unsicher oder gar nicht feststellen, wesshalb diese äusserst zahlreichen Formen nach dem Schneider'schen System nicht bestimmt werden können.

Bezüglich der Fortpflanzung wurde Hermaphroditismus bei den freilebenden Formen nicht beobachtet. Die meisten sind ovipar, nur wenige vivipar. Nach der Befruchtung tritt bei vielen eine Theilung des Keimbläschens ein ohne Betheiligung des Dotters. Der Oviduct ist muskulös und die Vulva häufig mit hornigen nach aussen vorspringenden Leisten ausgekleidet. Bei den männlichen Geschlechtsorganen konnte der Vortragende, namentlich bei den grösseren marinen Formen, die Duplizität des Hodens in den meisten Fällen constatiren, z. B. auch bei den von Schneider untersuchten *Enoplus cochleatus* und *globicaudatus*. Die Hoden kommen von entgegengesetzten Seiten, der vordere hat einen gestreckten Verlauf, der hintere macht eine Biegung, um sich dann mit dem ersteren zu einem gemeinschaftlichen muskulösen *vas deferens* zu vereinigen, das in einen langen *ductus ejaculatorius* übergeht, dessen innere Muskulatur coelomyar wie der umgebende muskulöse Leibesschlauch gebaut ist, den Letzteren aber an Mächtigkeit weit übertrifft.

Das Nervensystem tritt namentlich durch seine vielseitige peripherische Ausbreitung hervor. Die in der ganzen Gruppe der freilebenden Nematoden sehr verbreiteten, wenn auch nicht allen Formen zukommenden äusseren Borsten, Stacheln und Haare sind Sinnesorgane, d. h. mehr oder weniger zarte Chitinröhren, die einen Nerven in ihre Höhlung aufnehmen, der oft an seinem peripherischen Ende frei zu Tage tritt. Der Vortragende konnte fast überall die die Haut durchbohrenden Nervenfasern direct an und in diese Gebilde hinein verfolgen. Unterhalb der Haut in der körnigen Subcuticularschicht befindet sich gewöhnlich, einer jeden Nervenborste entsprechend, eine kleine Anschwellung. Die körnige Subcuticularschicht, die sogenannte Matrix der äusseren Haut, steht mit dem Nervensy-

stem in innigster Beziehung und scheint an manchen Stellen nur eine direkte Ausbreitung desselben zu sein. Ausser den sehr verbreiteten, zuweilen Glaskörper tragenden und mit dem Nervensystem in direkter Verbindung stehenden rothen, braunen, schwarzen oder blauen Augen, die stets paarig entweder auf dem Oesophagus oder innerhalb der Scheide desselben liegen, kommen noch andere wahrscheinlich als Sinnesorgane (Gehörorgane?) zu betrachtende Gebilde am Vordertheil des Körpers vor. Die vor und hinter dem Nervenringe reichlich angehäuften Nervenzellen scheinen fast stets unipolar und nur in seltenen Fällen bipolar, aber niemals mit mehreren Ausläufern versehen zu sein. Neben den vielen vom Oesophageal-Ringe austretenden Nerven geht ein mächtiger Nervenstrang nach hinten an den sich bei *Enoplus globicaudatus* Schn. (?) eine bis zum After verlaufende regelmässige Kette von sehr grossen (Ganglien?) Zellen anschliesst.

Die den Mund umgebenden fühlerartigen Borsten zeigen stets eine regelmässige Anordnung. Sie sind meist symmetrisch zu vier paarigen und zwei einzelnen (also im Ganzen 10) Borsten oder Stacheln einander gegenüber gestellt.

Bei einem in der Erde an Wurzelfasern lebenden Nematoden fand der Vortragende verästelte und gefiederte Mundtentakeln. Die Mundöffnung ist entweder dreieckig, sechseckig oder rundlich, führt aber stets in einen dreieckigen geräumigen Pharynx, in dem die sehr charakteristischen und mannigfaltigen, durch eigene Muskulatur beweglichen hornigen Mundwaffen liegen und ferner in einen ebenfalls stets dreieckigen Oesophagus, der nach aussen ein cylindrisches am hintern Ende wenig erweitertes und abgerundetes Rohr darstellt, zuweilen aber auch hier eine bulböse Anschwellung besitzt mit hornigen Platten oder Zähnen. Der Vortragende erläutert seine Mittheilungen durch Vorlegung zahlreicher Abbildungen, und behält die weitere Beschreibung und systematische Anordnung der in grosser Anzahl von ihm aufgezeichneten und möglichst genau charakterisirten Formen einer demnächstigen ausführlichen Arbeit über die freilebenden Nematoden vor.

Prof. Mohr: Ueber den Kreislauf des Eisens in der Natur und Basaltbildung. Das Eisen hat zwei Oxyde, das Oxydul FeO und das Oxyd Fe_2O_3. Metallisches Eisen ist auf unserer Erde erst in sehr wenigen Fällen unbezweifelt nachgewiesen worden. Das Eisen erleidet in seinen Vorkommnissen zwei Veränderungen, die fortschreitende Oxydation und die Reduction. Das Oxydul nimmt freien Sauerstoff auf und geht durch Magneteisen in Eisenoxydhydrat und zuletzt in wasserleeres Eisenoxyd über. Umgekehrt geht durch Vorgänge, welche wir zu untersuchen haben,

das Eisenoxyd rückwärts in Magneteisen und in Oxydul als kohlensaures Eisenoxydul, Eisenspath, über.

Die fortschreitende Oxydation ist durch eine Menge Pseudomorphosen bewiesen, weil die höhere Oxydationsstufe immer unlöslich ist und deshalb an Ort und Stelle stehen bleibt; die rückschreitende Oxydation oder Reduction ist nicht so sicher durch Pseudomorphosen bewiesen, aber davon liegt der natürliche Grund darin, dass das kohlensaure Eisenoxydul in Wasser und kohlensaurem Wasser löslich ist, und desshalb weggeführt wird.

Die Oxydation des Oxyduls bemerkt man am Eisenspath in allen Graden von in oberflächlicher Verdunkelung seiner Farbe, in: Magneteisen, Brauneisenstein und rothes Eisenoxyd hinüber. Es ist eine der gewöhnlichsten Erscheinungen, indem ganz reine und helle Stücke von Eisenspath zu den seltenen gehören. Magneteisen kann aufwärts durch Oxydation von Spath, und abwärts durch Reduction von Oxyd entstanden sein. Das reine Eisenoxyd, der Hämatit, entsteht immer aus Brauneisenstein; in seiner reinsten Form erscheint es als Krystall, Eisenglanz. Der strahlige Glaskopf ist nicht, wie Volger meint, amorphes Eisenoxyd, sondern nur feinkrystallinisch; er unterscheidet sich vom Eisenglanz, wie Achat oder Feuerstein vom Bergkrystall. Amorphe Körper haben immer ein verschiedenes specifisches Gewicht von dem gleichartigen Krystall, was bei Glaskopf nicht der Fall ist. Wenn das feinkrystallinische Eisenoxyd, der Blutstein, eine hellere Farbe als der Eisenglanz hat, so ist das nur Folge einer feineren Vertheilung, wie auch der sublimirte Zinnober schwarz aussieht und durch Zerreiben feurig roth wird, ohne das man dadurch die krystallinische Structur vernichtet habe.

Der Eisenspath erscheint als Pseudomorphose des Kalkspathes. Die Erklärung ist leicht. Wenn gelöstes kohlensaures Eisenoxydul mit Kalkspath in Berührung kommt, so nimmt der Kalk als die stärkere Basis die freie Kohlensäure in Anspruch, löst sich darin, und der seines Lösungsmittels beraubte Eisenspath bleibt an der Stelle sitzen. Es findet also hier einfach eine Verdrängung statt. Tritt nun noch freier Sauerstoff und Wasser hinzu, so oxydirt sich das Oxydul in Eisenoxydhydrat (Gelb- oder Brauneisenstein) und die Kohlensäure kommt wieder in Bewegung. Als Zwischenstufe ist aber auch Magneteisen möglich, und wo wir Brauneisenstein finden, wahrscheinlich auch vorhanden gewesen. Die Umsetzung des Eisenoxydhydrates in Rotheisenstein findet in langer Ruhe selbst unter Wasser statt. Einen Beweis für diese Verwandlung haben wir in dem als Gegengift der arsenigen Säure empfohlenen Eisenoxydhydrat, welches durch längeres Aufbewahren unter Wasser in kühlen Kellern vollständig in wasserleeres Eisenoxyd übergegangen war, so dass es nicht mehr als Gegengift gebraucht werden konnte. Während wir also für die Oxydation den freien Sauerstoff als genügende Ursache

in der Hand haben, fragen wir nach der chemischen Ursache der Rückbildung. Als solche finden wir in der ganzen Erde keine anderen Körper als die organischen kohlenstoffhaltigen Verbindungen. Die Wirkung derselben auf Eisenoxyd und seine Salze ist eine entschieden reducirende.

Die in der Erde verbreitetste organische Substanz ist der Vermoderungsrest von Pflanzen oder die sogenannte Humussäure. Zu den folgenden Versuchen wurde Torf von hohen Farrn angewendet.

Dieser Torf mit Natronhydrat hingestellt oder, rascher, gekocht gibt eine schwarzbraune Lösung, aus welcher durch Säuren die Humussäure in braunen Flocken gefällt wird. Dieselbe wurde vollkommen ausgewaschen und dann mit frisch gefälltem und ebenfalls gut ausgewaschenem Eisenoxydhydrat zusammengebracht. Nach 14 Tagen wurden einige Tropfen Schwefelsäure zugesetzt, und kalt filtrirt. Das Filtrat gab mit der Lösung von rothem Blutlaugensalz (Kaliumeisencyanid) eine starke blaue Fällung, ein Beweis, dass Eisenoxydul vorhanden war. Ferner wurde Eisenoxyd-Ammoniakalaun, der vollkommen frei war von Oxydul, mit Humussäure gekocht, sogleich filtrirt, und diese Lösung gab mit dem rothen Blutlaugensalz eine sehr starke Fällung; ganz dieselbe Erscheinung zeigte reines Eisenchlorid.

Rothes Blutlaugensalz mit der alkalischen Humusbildung gekocht, dann mit Essigsäure gesättigt und filtrirt gab mit reinem Eisenchlorid eine sehr starke blaue Fällung, ein Beweis, dass das rothe Blutlaugensalz in gelbes verwandelt war. Es findet also durch organische Stoffe jedesmal eine Reduction des Eisenoxydes in Oxydul statt, und es ist nur Sache der Zeit diese Zersetzung zu Ende zu führen. Die Humussäure verwandelt sich dabei allmälig in Kohlensäure und diese löst, wenn Wasser dabei ist, das kohlensaure Eisenoxydul auf und führt es weg. Es ist dies der Grund, warum man selten Pseudomorphosen aus Eisenspath nach Kalkspath oder nach Conchylien findet.

Ein anderer Grund ist auch der, dass Kalkconchylien nur in Kalk vorkommen können, und dass also hier das ganze Gestein in Eisenspath oder theilweise übergehen müsste. An einem Kalkstein aus der Umgebung von Genf ist dieser ganze Verlauf bewahrheitet. Es ist ein Rollstein, welcher innen schwarz ist, und aussen eine rothbraune Kruste von etwa 10 Mm. Dicke hat. Der innere schwarzblaue Theil enthält neben kohlensaurem Kalk auch kohlensaures Eisenoxydul, und da Kalk ursprünglich kein Eisen enthalten kann, so ist es durch Metamorphose hineingekommen. Die äussere Kruste, welche mit den Rollflächen parallel läuft, ist Folge von Oxydation durch freien Sauerstoff; sie enthält viel Eisenoxyd.

Dass die Bildung von Eisenoxydul auf unserer Erde immer fortgeht, beweisen die eisenhaltigen Mineralquellen und auch be-

sondere Erscheinungen in der Eifel. In sumpfigen Wiesen erscheinen oft Stellen des Wassers mit pfarrenschweifigen Farben überzogen, welche von einer dünnen Schichte an der Luft gebildeten Eisenoxydhydrates herkommen. Darunter liegt eine grosse Masse eines gelben Ockers, der oft karrenweise als Farbematerial gewonnen wurde. Tiefer unten wird die Farbe immer heller und endlich kommt man auf eine ganz weisse pulvrige Masse, welche aus kleinen Krystallen von Spatheisen besteht. Bewahrt man dieselbe trocken längere Zeit auf, so oxydirt sie sich zu Eisenoxydhydrat. Es ist also klar, dass sich dieses kohlensaure Eisenoxydul aus dem Mineralwasser dort abgesetzt hat, wo freier Sauerstoff noch nicht hingelangen konnte. Auf der anderen Seite ist diese Entstehung des Eisenoxydul durch Reduction von grosser geologischer Bedeutung.

Es gibt auf der ganzen Erde absolut keinen einzigen Vorgang, welcher im Stande wäre, Eisenoxyd in Oxydul zu verwandeln, als die Berührung brennbarer kohlenstoffhaltiger Körper. Durch blosses Erhitzen und auch durch Schmelzen mit Kieselerde, Kalk, Kali, Natron verliert das Eisenoxyd keinen Sauerstoff, und tragen wir diesen Satz auf die Entstehung der Basalte oder allgemein der Melaphyre über, so kommen wir zu dem Schlusse, dass alle eisenoxydulhaltige Gesteine und Felsarten erst nach der Entstehung der Pflanze und durch dieselbe zu Stande kommen konnten. Da sich Eisenoxydul beständig durch den freien Sauerstoff in Oxyd verwandelt, so würde im Laufe der Zeit alles Eisenoxydul auf der Erde verschwinden, wenn nicht durch den umgekehrten Vorgang immer wieder neues Oxydul gebildet würde, und dieser Vorgang ist nur durch die Gegenwart kohlensauerstoffhaltiger Körper möglich.

In allen Melaphyren, einschliesslich der Basalte, findet man Eisenoxydul, welches allein der schwarz färbende Körper ist, und zwar sowohl als Magneteisen wie auch als Augit und Hornblende, von denen auch einer oder der andere fehlen kann aber nicht beide; in den meisten Fällen ist aber noch kohlensaures Eisenoxydul vorhanden, welches nicht schwarz färbt. Durch Verwitterung verschwindet das Eisenoxydul, zuerst im Spatheisen, dann im Magneteisen, zuletzt im Augit und in der Hornblende. Prof. Bischof hat von diesem Vorgange eine dauernde Verminderung des atmosphärischen Sauerstoffs befürchtet, und diese würde auch eintreten, wenn nicht durch Reduction von Eisenoxyd Kohlensäure gebildet würde, die in den Pflanzen in brennbare Substanz und Sauerstoff von neuem zerfällt. Von dem vorhandenen Eisenoxydul ist aber der weggenommene Sauerstoff bereits in unserer Atmosphäre vorhanden, und deshalb die obige Befürchtung unbegründet. Da nun Basalt und andere Melaphyre oberirdisch ununterbrochen durch Verwitterung zerstört werden, so folgt nach unserer Ansicht, dass

sie auch im innern der Erde sich noch fortwährend bilden, dass dies aber nur in solchen Tiefen geschehen kann, bis wohin kein freier Sauerstoff gelangen kann: die also den Menschen für ewig unzugänglich bleiben werden. Wir sehen desshalb auch in der Basaltbildung das ewige Gleichgewicht von Neubildung und Zerstörung, wie bei allen anderen geologischen Gebilden, während nach der landläufigen Geologie der Basalt einmal mit der Zeit ausgehen müsste.

Am wahrscheinlichsten entsteht der Basalt durch nasse Metamorphose aus Kalkgebirgen, indem zu gleicher Zeit Kiesel-, Kali-, Natron-Eisenoxydul und kohlensäurehaltige Flüssigkeiten auf kohlensauren Kalk einwirken. Die Beweise liegen in der Zusammensetzung des Basaltes, in seinem nie fehlenden Gehalt an Eisenoxydul, Magneteisen und eisenoxydulhaltigen Silicaten, und dem nie fehlendem Kalk im Labrador und meistens auch als kohlensaurer Kalk. Fehlen die Silicate, so entsteht Spatheisenstein, wie wir ihn in dem Genfer Kalkstein haben, sind sie vorhanden, so können die mannigfaltigsten Gebilde vom Granit bis zum Basalt entstehen, sämmtlich durch denselben Vorgang, aber verschieden durch den Gehalt der verwandelnden Flüssigkeit. Eine durch Hebung unterbrochene Basaltbildung ist in dem Daubitzer Kalksteinbruch bei Herrenhut gegeben, wo der Uebergang aus dem Basalt in dem Kalk ein so allmäliger ist, dass die Brauchbarkeit des Kalkes lediglich nach der schwarzen Farbe beurtheilt wird. Wir haben diesen Punkt schon an einer andern Stelle berührt.

Wir kommen endlich noch zu der Frage, ob nicht das Eisenoxyd durch organische Körper auch auf den Zustand des regulinischen Metalles reducirt werden könne. Von theoretischer Seite kann man weder etwas dafür noch dagegen sagen, und es käme zunächst darauf an, ob auf unserer Erde wirklich metallisches Eisen als Naturproduct vorgefunden worden sei. Im Allgemeinen wird diese Thatsache in Abrede gestellt, allein es sind doch Erscheinungen bekannt, die sich nicht ohne weiteres abweisen lassen.

Eine ziemlich frühe Angabe aus 1830 in Poggendorff's Annalen, 18, S. 190 spricht von einem Gange metallischen Eisens, welcher bei Canaan im Staate Connecticut gefunden worden sei; Shepard habe es chemisch untersucht, und Silliman behauptet, dass es metallisches Eisen sei, kein Nickel enthalte, Saalbänder bilde und eingesprengte Quarzkörner enthalte. Der letzte Umstand spricht ebenfalls gegen meteorischen Ursprung, da Quarz in solchem noch nicht gefunden wurde.

Ein zweites Vorkommen in der Grafschaft Bedford in Pennsilvanien ist noch weniger genau constatirt.

Im Jahre 1853 berichtet Bornemann (Pogg. 88, 145 und 325) über gediegen tellurisches Eisen in der Keuperformation bei

Mühlhausen in Thüringen. Dasselbe befand sich im Kohlenletten, dessen Schichte hier $^1/_2$ bis $^3/_4$ Fuss dick ist. Es steckte in einem Knollen, der 40 Grammen wog. Das metallische Eisen kam zum Vorschein, als man etwa eine 2-Linien dicke Kruste abschliff. Es hatte eine unregelmässige zackige Form, enthielt innere Räume, die von dem Mineral erfüllt waren, welches die schwarze Kruste bildete. Es ist sehr weich, von heller ins silberweisse fallender Farbe, wie das Meteoreisen, »mit dem es aber in anderer Hinsicht keine Gemeinschaft hatte.« Die schwarze Kruste enthielt ebenfalls fein vertheiltes metallisches Eisen.

Spec. Gew. des Ganzen 5,16. Es wurde stark vom Magnet gezogen. Es enthielt keine Spur Nickel.

Die Untersuchung ist sehr unbefriedigend, gibt aber dennoch eine genügende Ueberzeugung von der metallischen Natur des Eisens. Man vermisst die Probe, dass das Metall mit verdünnten Säuren Wasserstoff entwickelte und dass es Kupfer aus seinen Salzen niederschlug. Ueber den Kohlenstoff sagt Bornemann: »Auf Kohlenstoff wurde keine weitere Untersuchung angestellt, da das beim Auflösen des Eisens in starken Säuren sich entwickelnde Wasserstoffgas ziemlich geruchlos war. — Uebrigens wäre auch der Nachweis eines kleinen Gehaltes an Kohlenstoff ohne wesentliches Interesse, da ja eben das Eisen in stark kohlenhaltigem Kohlenletten aufgefunden wurde.«

Diese Ansicht ist aber ganz irrig, denn hierin liegt allein der Beweis über die Entstehungsart des Eisens. Wenn dasselbe durch organische Stoffe reducirt war, so konnte es keine Spur chemisch gebundenen Kohlenstoffs enthalten, und nur dieser konnte ein kohlenwasserstoffhaltiges Gas geben. In dem Augenblick, wo sich aus Eisenoxyd und Kohlenstoff metallisches Eisen und Kohlensäure bildet, kann kein Kohlenstoff frei werden, weil der Kohlenstoff aus Kohlenwasserstoff doch selbst keine Kohle frei legen kann. Ausserdem kann sich bei niederer Temperatur Kohlenstoff mit Eisen nicht vereinigen, weil beide starre unschmelzbare Körper sind. Wir nehmen also hier die Thatsache als gegeben, dass das entweichende Gas ziemlich geruchlos war, d. h. nur nach den Säuren gerochen habe. Schon einige Jarhe vorher hatte Dr. N. Graeger in Mühlhausen beim Aufschlagen eines solchen Knollens einen Eisenkern von der Grösse einer Haselnuss gefunden. Dies Stück, welches viele gesehen zu haben sich erinnerten, ist leider verloren gegangen. Diese Knollen von Erbsen- bis Faustgrösse kamen an manchen Orten so häufig vor, dass man sie sammelte und auf die Harzer Eisenhütten verfahren hat. Den Ursprung dieser Eisenknollen hält Bornemann für eben so räthselhaft, wie das Vorkommen des gediegenen Eisens in der Lettenkohle. Es werden nun noch 9 Vorkommnisse von gediegenem tellurischem Eisen, worunter auch

die beiden oben erwähnten aus Amerika, aufgeführt, die aber sämmtlich nicht genügend festgestellt sind. Eines darunter soll vulkanischen Ursprungs sein aus der Auvergne, und eines von einem Erdbrand herrühren. Beide sind nicht auf gebundenen Kohlenstoff untersucht worden.

Es hat nun noch ferner Andrews in Belfast im Basalt kleine Spuren von metallischem Eisen entdeckt (Pogg. 88, 323). Er kam auf dem Gedanken durch die Aehnlichkeit des Basaltes mit Meteorsteinen. Seine Methode besteht darin, dass er den Basalt im Porcellaumörser pulvert, mit Magneten die retractorischen Theile aussucht, und diese unter den Mikroskop mit angesäuerter Kupfervitriollösung behandelt. Reines Magneteisen wirkt nicht auf die Kupferlösung. Er sah nun einen Kupferniederschlag in unregelmässigen Klümpchen (bunches) entstehen, vollkommen undurchsichtig und von der Farbe des metallischen Kupfers.

Andrews sagt ausdrücklich, dass der starke Glanz und die Frische der metallischen Fläche zu deutlich gewesen seien, um selbst bei oberflächlicher Untersuchung einen Zweifel aufkommen zu lassen. Die Metallklümpchen lösten sich in Salpetersäure unter Gasentwicklung auf. Niemals konnte er den Metallglanz des Eisens selbst erkennen, sei es wegen der Kleinheit der Theile oder dass sie nicht glänzend waren.

Der grösste Niederschlag hatte nach ihm 0,02 Zoll von 2,4 Zehntel Linien im Durchmesser und war meistens noch kleiner.

Ich habe natürlich eine Anzahl hiesiger Basalte in demselben Sinne untersucht, bin aber nicht sicher, metallisches Kupfer auftreten gesehen zu haben. Das Verkleinern des Basaltes im Porcellanmörser ist eine so schwierige Arbeit, die mit so viel Vorsicht den Boden des Mörsers nicht durchzuschlagen, ausgeführt werden muss, dass man nur sehr kleine Mengen jedesmal vornehmen kann. Die in Gusseisen und selbst im Stahlmörser verkleinerten Basalte zeigten jedesmal metallisches Eisen durch das Auftreten von schwimmenden Flocken metallischen Kupfers, woran noch Wasserstoff haftete. In dieser Weise wurden die kleinsten Mengen Eisen sichtbar, indem das Kupfer ein viel grösseres Volum einnahm und meistens obenauf zu schwimmen kam. Einmal fanden sich in dem Basalt vom grossen Weilberg mehrere Kupferflocken, da sie aber bei einer Wiederholung nicht eben so wieder erschienen, se blieb ich unsicher, ob sie nicht durch zufälliges Hineinkommen von Eisen veranlasst waren. Mehrere andere Basalte vom Finkenberg, Obercassel, Scheidskopf zeigten keine Spur von regulinischem Eisen. Es muss also die Frage für die hiesigen Basalte noch als eine offene betrachtet werden.

Es hat nun aber noch ferner Bahr (Journ. f. prakt. Chem. 54, 194; Pogg. 88, 325) über einen Fund von gediegenem Eisen

berichtet, welcher in einem sogenannten versteinerten Baume entdeckt worden ist. Die Stücke wurden dem Baumstamme am 28. August 1798 entnommen. Die Untersuchung ist nur mangelhaft und gibt keinen rechten Beweis von der metallischen Natur des Eisens, als die Versicherung, dass das metallische Eisen zwischen den Holzzellen abgelagert war. »Man kann, nach Bahr, mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass das in Rede stehende Eisen nicht von Aussen in den Baum hineingekommen sei, sondern sich darin gebildet habe, etwa durch Reduction eines Eisensalzes unter günstigen Umständen.«

Fassen wir alle diese Thatsachen zusammen, so erscheint es als gewiss, dass auch auf unserer Erde Eisenoxyde bis auf den regulinischen Zustand reducirt werden können. Dies kann aber ausschliesslich nur durch kohlenstoffhaltige d. h. organische Stoffe geschehen, denn andere Metalle, welche Eisenoxyde reduciren können, wie Zink, Kalium, Natrium kommen nicht vor, und edlere Metalle, wie Kupfer, Blei, Silber können Eisenoxyde ihres Sauerstoffs nicht berauben. In jedem Falle beruht diese Reduction auf einem langsamen chemischen Vorgange, wobei der Kohlenstoff in Kohlensäure übergeht, und der Wasserstoff in Wasser. Daran schliesst sich naturgemäss die Entstehung der Meteormassen an, von denen ich schon im Jahre 1866 gedruckt habe, dass ihr Eisen keinen gebundenen Kohlenstoff enthalten könne. Dieser Schluss kam so zu Stande, dass, weil die Silicate, welche gleichzeitig auf der Erde und den Meteoriten vorkommen, nämlich der Olivin und Augit, auf der Erde auf nassem Wege entstanden seien, dieselbe auch in den Meteoriten ebenso gebildet sein müssten; dass dann aber auch das Meteoreisen ebenso entstanden sein müsse, weil es Olivine einschliesst und von ihnen eingeschlossen wird, also mit ihm gleichzeitig entstanden sein muss, und dass in diesem Falle das Meteoreisen keinen gebundenen Kohlenstoff und kein Silicium enthalten könne, wie irdisches Eisen wohl enthält, welches auch durch Kohle reducirt ist, aber auf feurigem Wege. Bei 3 Meteoreisenmassen, Toluca, Atacama und Pultusk habe ich dies bestätigt gefunden. Diese Abwesenheit von gebundenem Kohlenstoff, welche den feurigen Fluss ausschliesst, gestattet nun wieder rückwärts einen Schluss auf die Entstehung des Olivins auf nassem Wege, und dieser Schluss stimmt genau mit den Beobachtungen am Obercasseler Olivin, welcher 9 bis 12 % Spatheisenstein in feinster Vertheilung einschliesst.

Geh. Medicinalrath Prof. Dr. Naumann sprach über den Einfluss des kalten Bades auf Wärme und auf Ausscheidung der Kohlensäure.

Die Beobachtungen über die Einwirkung der kalten Luft, des kalten Wassers, besonders des kalten Bades, auf die entblösste Haut-

fläche eines ruhig sich verhaltenden Menschen, sind in den letzten Decennien mit grosser Ausdauer, Sachkenntniss und Vorsicht fortgesetzt worden. Nachdem diese Untersuchungen von Vierordt, sowie von Regnault und Reiset wieder aufgenommen worden waren, hat sich in der neuesten Zeit Liebermeister um diesen Gegenstand abermals verdient gemacht[1]). In Folge aller dieser Arbeiten steht die Thatsache fest, dass im kalten Bade sowohl bedeutende Vermehrung der Wärmeabgabe, als auch der Ausscheidung der Kohlensäure aus dem Blute stattfindet.

Im kalten Bade wird nicht allein die Wärmeentziehung am grössten, sondern die abgegebene Wärme lässt sich auch, bei entsprechenden Vorrichtungen, am genauesten messen. Liebermeister fand, dass auch bei einer relativ langen Dauer des Bades die Wärmeentziehung anhält, und dass die abgegebene Wärme nach dem Grade der Kälte des Wassers und (wenigstens für längere Zeit) nach der Dauer seiner Anwendung sich richtet: Wenn die in einer Minute abgegebene Wärmemenge bei der Temperatur von 20,4° C — 5,4° C. betrug, so sank dieselbe bei 25,7° C. — auf 3,8° C., bei 35,8° C. — auf 1,1° C. — Aus der Gesammtheit seiner Beobachtungen schliesst L., dass das kalte Bad Erhöhung der Temperatur des Blutes bewirke: die Steigerung der Innenwärme lasse sich nämlich nicht bezweifeln, indem dieselbe thermometrisch zu bestimmen ist; da nun mit gleicher Sicherheit nachgewiesen werden könne, dass die Wärmeabgabe an das Badewasser gleichzeitig nicht vermindert, sondern namhaft vermehrt wird, so erscheine der Schluss gerechtfertigt, dass die Wärmebildung im Organismus eine wirkliche Zunahme erfahren habe. So unwiderleglich dieser Erklärungsversuch der Thatsache zu sein scheint, so ist doch ein zweites Moment mit in Betrachtung zu ziehen, ich meine die unläugbar stattfindende ungleiche Vertheilung des Blutes während der Einwirkung des kalten Bades. In der Haut nimmt die Menge des Blutes ab, wogegen es im Herzen, in den grossen Gefässen und in den Haargefässnetzen der Eingeweide sich anhäuft. Dieses Verhältniss muss einen um so höheren Grad erreichen, je weniger der im kalten Bade Sitzende sich frei zu bewegen im Stande ist. Das mit Blut überladene Herz vermag dann nur mit geringer Kraft seinen Inhalt gegen die Peripherie zu treiben, und die Lungen verrathen durch Beklommenheit und durch häufiges, möglichst tiefes, aber anstrengendes Athmen die in ihnen stattfindende Blutüberfüllung. Unter solchen Umständen wird der lebendige Körper überdies ein grösseres Wärmequantum, nach rein physikalischen Gesetzen, an seine Umgebung abgeben; in Folge der bis zu einem gewissen Grade fortschreitenden Gleichsetzung der

1) J. Gildemeister über die Kohlensäureproduction bei der Anwendung von kalten Bädern und anderen Wärmeentziehungen. Basel 1870.

Temperatur verliert demgemäss der im kalten Bade Verweilende mehr Wärme, als es sonst der Fall sein würde. Daher nimmt der Wärmeverlust zu oder ab, je nachdem die Temperatur des Bades vermindert oder erhöht wird. Sie wird äusserst gering wenn die Badewärme der Blutwärme sich anzunähern beginnt; aus gleichem Grunde ist die Abgabe von Wärme kaum zu constatiren, wenn (wie bei den Winterschläfern) zwischen der Innenwärme und der Wärme der Umgebung eine bloss unerhebliche Verschiedenheit besteht. Wird das kalte Bad bis zur beginnenden Erschöpfung fortgesetzt, so wird der Herzschlag klein und zitternd, das Athmen sehr erschwert; das Thermometer zeigt dann deutlich, — wie auch im asphyktischen Stadium der paralytischen Cholera, — wirkliche Verminderung der Temperatur in der Achselgrube, der Mundhöhle u. s. w. Das allmälig abgekühlte Vollbad vermeidet solche Nachtheile.

Indessen ist nicht zu bezweifeln, dass im kalten Bade, und durch dasselbe, dem Blute nicht bloss Wärme entzogen wird, sondern dass auch wirkliche Steigerung seiner Temperatur stattfindet. Aber die sehr verbreitete Vorstellung über den Grund dieser Steigerung dürfte auf keiner sicheren Grundlage beruhen. Allerdings stützt sich die Erklärung wiederum auf unläugbare Thatsachen, die sich gegenseitig zu erläutern scheinen. Nach den Erfahrungen von Liebermeister beträgt z. B. die Ausscheidung der Kohlensäure im warmen Bade von 32,9° C. — 14,8 Gramm, bei der Temperatur von 25,7° C. — 22,5 Gr., bei der Temperatur von 18,4° C. — 39 G. Aber die Deutung dieser Thatsachen vermag nicht zu befriedigen. Es wird nämlich gelehrt, dass, da im kalten Bade die Menge der aus den Lungen austretenden Kohlensäure beträchtlich zunehme, der Beweis vorliege, dass durch die Wirkung der Kälte der Stoffwechsel beschleunigt oder vermehrt wird; dadurch werde die ausserordentliche Zunahme der Kohlensäure erläutert, deren Bildung die gleichzeitige Erhöhung der Innenwärme zur nothwendigen Folge haben müsse. Wird durch die angeführten Thatsachen der vermehrte Stoffwechsel oder Stoffumsatz der lebenden Substanz wirklich bewiesen? Ist es denkbar, dass beim heftigen Frieren und der damit verbundenen grossen Beeinträchtigung des Gemeingefühles, der letzte und entscheidende Act des Ernährungsprozesses, der Umsatz des durch das Leben Verbrauchten gegen neues, in Gewebesubstanz übergehendes Material wirklich vor sich gehen könne? — Die in Ueberschuss gebildete und ausgeschiedene Kohlensäure muss daher wohl anderen Ursprunges sein: Man erwäge, dass bei den angeführten Versuchen der grösste Theil des Blutes im Venensysteme sich befindet, dass mithin auch die Lungengefässe und deren Capillaren mit Blut überladen sind; was bei der längeren Einwirkung des kalten Bades (und ebenso bei starkem Fieberfrost) durch Druck und Spannung in der Brust, durch Hüsteln, durch Beängstigung, bisweilen selbst durch

lästiges Hitzegefühl in der Herzgrube sich kund giebt. Das in den Lungen angehäufte, langsam abfliessende Blut muss nothwendig eine zunehmend venöse Beschaffenheit annehmen und mit Kohlenstoff übersättigt werden. Aus diesem Grunde wird das Bedürfniss nach Sauerstoff dringender. Durch angestrengte Athmungsbewegungen wird möglichst viel Luft eingeathmet, es gelangt mehr Sauerstoff in das Blut, und daher wird in entsprechend grösserer Quantität Kohlensäure ausgeathmet. Für die Richtigkeit dieses Verhaltens spricht insbesondere der Umstand, dass die Steigerung der Kohlensäureausscheidung erst nach dem Verlaufe einiger Zeit (etwa nach einer halben Stunde) das Maximum zeigt, und dass sie auch noch kurze Zeit nach dem kalten Bade, wenn gleich allmälig abnehmend, fortdauert; denn die Hyperämie der Lungen erreicht nicht auf einmal die höheren Grade, und sie vermag ebensowenig unmittelbar nach dem kalten Bade aufzuhören. Noch andere Gründe sprechen dafür, dass der vermehrte Gehalt an Kohlensäure in der, während des kalten Bades ausgeathmeten Luft von der Ueberfüllung der Lungencapillaren mit sehr träge und langsam abfliessendem, überaus kohlenstoffreichem Blute herrührt. Auf eine Vermehrung des gewöhnlichen Stoffwechsels ist die Thatsache nicht zurückzuführen.

Bekannt ist der Werth des mit Bewegung in demselben verbundenen kalten Bades für die Erhaltung und Kräftigung der Gesundheit; ebensowenig findet ein Zweifel über den grossen Nutzen statt, den der wiederholte Gebrauch kühler oder kalter Bäder von kurzer Dauer, bei der Gegenwart von Krankheiten darbietet, die mit erhöhter Temperatur des Blutes verbunden sind. Diese Thatsachen sind mit der eben gegebenen Darstellung leicht in Einklang zu bringen. — Es versteht sich übrigens von selbst, dass zwischen der durch das kalte Bad bei Gesunden hervorgerufenen Empfindung von Kälte, und zwischen dem Frieren und dem Froste im Verlaufe von Krankheiten, ein wesentlicher Unterschied stattfindet, der jedoch nicht immer gehörig in's Auge gefasst wird. Schon vor dem Fieberfroste ist die Temperatur des Blutes erhöht, und zwar aus pathologischen Gründen; aber die Ueberladung der Lungencapillaren mit einem, die Normaltemperatur überschreitenden Blute findet auch während des Fieberfrostes statt, und deshalb klagen solche Kranke am häufigsten über innere Gluth beim heftigsten Frieren.

Schliesslich legte Prof. Troschel folgende als Geschenke an die Gesellschaft eingegangene Schriften vor:

Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. 1868.

Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg, Supplementheft II. bis V. 1868. 1869.

Hessenberg, Mineralogische Notizen. Nro. 9. 1870.

Fünfte Nachricht von dem Zustande und Fortgange des Hospitals zum heiligen Geiste in den Jahren 1854—1869. Frankfurt a. M. 1870.

Zum Mitgliede ist erwählt:
Herr Dr. Pietschke in Poppelsdorf.

Chemische Section.

Sitzung vom 7. Mai.

Vorsitzender: Herr Dr. Cl. Marquart.

Anwesend 20 Mitglieder.

Herr Dr. Budde sprach über die von Naumann aufgestellte Hypothese, wonach, wenn γ' und γ die beiden specifischen Wärmen eines vollkommenen Gases sind, für einen Körper, dessen Meleкül n Atome enthält, die wahre Wärmecapacität

$$\gamma = (n+3)\frac{\gamma'-\gamma}{2} \text{ ist.}$$

Gegen dieselbe hat Horstmann in den Berichten der Berliner chem. Gesellschaft Dez. 1869 Einwürfe geltend gemacht, welche im Folgenden widerlegt werden sollen.

Zunächst behauptet Horstmann, die Zerlegung der lebendigen Kraft eines Moleküls in 1) lebendige Kraft der fortschreitenden Bewegung seines Schwerpunktes und 2) lebendige Kraft der relativen Bewegung der Atome, wie Naumann sie ausführt, sei unzulässig, weil die lebendige Kraft eines Atoms nicht gleich der Summe aus der lebendigen Kraft seiner beiden Bewegungen 1) in der Richtung des Molekülschwerpunktes und 2) gegen den Schwerpunkt sei. Es lässt sich aber einfach nachweisen, dass, wenn man nicht ein, sondern sämmtliche Atome eines Moleküls betrachtet, die Grösse, welche Horstmann als den Fehler der Naumann'schen Zerlegung hinstellt, verschwindet. Auf diesen Einwurf soll daher hier nicht eingegangen werden, weil er nur auf einem Missverständniss beruht.

Wichtiger ist und anscheinend berechtigt, was Horstmann am Schlusse seines Aufsatzes hervorhebt. Aus der Naumann'schen Theorie folgt nämlich, dass, wenn die Zahl der Moleküle in einem Körper sich ändert, durch diese Aenderung allein eine Vermehrung oder Verminderung seines wahren Wärmeinhaltes eintritt, dass z. B. 2 vol NH_3 weniger Wärme enthalten, als 1 vol N und 3 vol H im unverbundenen Zustand. Dies steht aber im Widerspruch mit dem Satze von Clausius: »Der wahre Wärmeinhalt eines Körpers ist nur von seiner Temperatur und nicht von der Anordnung seiner Bestandtheile abhängig«. Wenn man aber die

Untersuchung, durch welche Clausius diesen seinen Satz bewiesen hat, näher verfolgt, so sieht man, dass sich dieselbe nur auf Körper bezieht, deren Zustand durch 2 unabhängige Veränderliche, z. B.: durch Druck und Temperatur, vollkommen bestimmt ist. Für solche Körper bestimmt sich die Anordnung der Bestandtheile durch die Clausius'sche Gleichung

$$dZ = \frac{AdL}{\tau}$$

(Clausius Abh. VI.), welche im weitern Verfolg für umkehrbare Kreisprocesse die Gleichung

$$\int \frac{dH}{\tau} = o$$

ergibt; aus dieser folgt dann der Satz, dass der Wärmeinhalt von der Anordnung der Bestandtheile unabhängig sei.

Wenn man aber die Möglichkeit zugibt, dass in einem Körper oder einem System von Körpern chemische Processe vor sich gehen, welche die Zahl der Moleküle afficiren, so ist ein solches System nicht mehr durch 2 unabhängige Grössen bestimmt, sondern es tritt eine dritte, die jeweilige Molekularconstitution hinzu. Während zum Beispiel eine gegebene Menge NH_3, bei Ausschluss aller Zersetzung, durch ihre Temperatur und ihr Volumen vollkommen bestimmt ist, bedarf es, um den Zustand einer gegebenen Anzahl von Wasserstoff- und Stickstoffatomen festzustellen, noch der Angabe wie viele von ihnen zu H_2, N_2 und NH_3 verbunden sind. Die Clausius'sche Ableitung bezieht sich also nicht auf den vorliegenden Fall und es bedarf einer neuen Gleichung zur Bestimmung des Anordnungszustandes, wenn man die Möglichkeit chemischer Aenderungen für den betrachteten Körper im Auge behalten will. Dieselbe erhält die Form

$$dZ = \frac{AdL}{\tau} + \frac{dH'}{\tau}$$

uud gibt für umkehrbare Kreisprocesse

$$\int \frac{dH}{\tau} = \int \frac{dH'}{\tau}$$

wenn man mit dH' die durch Aenderung der Molekülzahl hervorgebrachte unendlich hleine Aenderung des Wärmeinhaltes bezeichnet. Diese Gleichung enthält den Satz: »Wenn durch Aenderung der Molekularconstitution eines Körpers eine Vermehrung oder Verminderung seines wahren Wärmeinhaltes hervorgebracht wird, so ist dieselbe proportional der absoluten Temperatur, bei welcher die Aenderung geschieht«.

Mit diesem Satz ist die Naumann'sche Annahme vollkommen in Uebereinstimmung; von Seiten der Theorie ist also gegen dieselbe nichts einzuwenden, und da sie die Erfahrung für sich hat lässt sich ihr eine erhebliche Wahrscheinlichkeit nicht absprechen.

Herr Dr. Zincke machte in seinem und Prof. Kekulé's Namen folgende Mittheilung über die polymeren Modificationen des Aldehyds.

Gelegentlich unserer Untersuchung über das sogenannte Chloraceten und gelegentlich der Versuche, welche der Eine von uns über die Bildung von Crotonaldehyd aus Aldehyd angestellt hat, hatten wir wiederholt Gelegenheit, Beobachtungen über die polymeren Aldehydmodificationen zu sammeln und wir haben es für geeignet gehalten, dieselben durch specielle Versuche noch weiter zu ergänzen.

Die älteren Angaben über diese polymeren Modificationen des Aldehyds zeigen so wenig Uebereinstimmung, dass ausführliche Werke neben dem gewöhnlichen Aldehyd bis zu 5 Modificationen anzuführen genöthigt waren: 1) Eine flüssige bei 81° siedende Modification, die Liebig durch Zufall erhalten hat (Chem. Briefe). 2) Den bei + 2° schmelzenden und bei 94° siedenden Elaldehyd, welchen Fehling zufällig erhielt, als er Aldehyd der Winterkälte aussetzte[1]). 3) Eine flüssige, bei 125° siedende Modification, die Weidenbusch[2]) durch Einwirkung sehr verdünnter Schwefelsäure oder Salpetersäure auf Aldehyd darstellte, und für welche Gerhardt den Namen Paraldehyd vorgeschlagen hat. 4) Den nicht schmelzbaren aber sublimirbaren Metaldehyd, von Liebig entdeckt und von Fehling und Weidenbusch wieder beobachtet. 5) Den bei Einwirkung von Chlorzink auf Glycol oder Aldehyd entstehenden Acraldehyd, dessen Bildung Wurtz beobachtete und den Bauer näher untersuchte.

Der Acraldehyd ist vor Kurzem von dem Einen von uns als wasserhaltiger Crotonaldehyd erkannt worden. Ueber die anderen Modificationen liegen neuere Untersuchungen von Geuther und Cartmell[3]) und von Lieben[4]) vor. Die Ersteren gewannen durch Sättigen von Aldehyd mit SO_2 eine bei 124° siedende und bei + 10° schmelzende Modification, welche sie Elaldehyd nannten; der Letztere erhielt durch Erhitzen von Jodaethyl mit Aldehyd und durch Einwirkung von Cyan auf Aldehyd eine bei 123—124° siedende Modification, welche in dem einen Fall bei + 12°, im andern bei + 4° schmolz. Die genannten Chemiker sind der Ansicht, die von Fehling und Weidenbusch erhaltenen Körper seien unter sich und mit den von ihnen dargestellten Substanzen identisch; unsere Versuche führen mit Sicherheit zu dem Resultat, dass es in der That ausser dem gewöhnlichen Aldehyd bis jetzt nur zwei aus demselben entstehende Modificationen gibt: 1) den schmelz-

1) Annal. 27. 319.
2) Annal. 66. 152.
3) Annal. 112. 116.
4) Annal. Suppl. I. 114.

baren und destillirbaren Paraldehyd und 2) den unschmelzbaren sublimirbaren Metaldehyd.

In Uebereinstimmung mit Geuther und Cartmell haben auch wir beobachtet, dass sorgfältig gereinigter Aldehyd weder bei längerem Erhitzen noch bei anhaltendem Abkühlen, noch auch bei langem Aufbewahren für sich Aenderung erleidet. Polymere Umwandlung ist immer an die Gegenwart gewisser Substanzen geknüpft, die eine fermentartige Wirkung auszuüben scheinen. In den meisten Fällen werden beide Modificationen gebildet. Der Metaldehyd entsteht vorzugsweise in der Kälte, der Paraldehyd namentlich bei mittlerer und höherer Temperatur. Wenn ein als rein dargestellter Aldehyd, ohne dass ihm absichtlich eine fremde Substanz zugesetzt wäre, dennoch spontane Umwandlung erleidet, wie auch wir öfter zu beobachten Gelegenheit hatten, so muss nach unserer Erfahrung angenommen werden, dass trotzdem ein fermentartiger Körper zugegen gewesen sei.

I. Paraldehyd. Sehr viele Substanzen haben, wie wir schon in unserer Abhandlung über das Chloraceten erörtert haben, die Eigenschaft, den Aldehyd zum grössten Theil in Paraldehyd umzuwandeln. Spuren von $COCl_2$, HCl oder SO_2 bewirken diese Umwandlung in kurzer Zeit und unter starker Erwärmung. Ein Tropfen concentrirter Schwefelsäure wirkt noch energischer; bei verdünnter Säure ist dagegen die Einwirkung langsamer. Chlorzink wirkt ähnlich wie Salzsäuregas. Mit Chlorcalcium, Kaliumacetat u. s. w. haben wir keinen Paraldehyd erhalten, bei Essigsäure überhaupt keine Wirkung beobachten können.

Dass die erwähnten Körper eine ziemlich vollständige Umwandlung des Aldehyds in Paraldehyd hervorbringen, zeigt das specifische Gewicht der Rohproducte, welches sich stets dem des reinen Paraldehyd sehr näherte. Die Reindarstellung des Paraldehyds gelingt nicht durch einfache Rectification, weil dabei stets Rückbildung von Aldehyd stattfindet. Man muss also entweder mit Wasser schütteln und das obenauf schwimmende Oel destilliren, oder man lässt zweckmässiger den Paraldehyd ausfrieren und reinigt ihn durch Rectification. Wir haben uns durch besondere Versuche davon überzeugt, dass der nach Weidenbusch's Vorschrift dargestellte Paraldehyd mit dem durch die angegebenen Reactionen erzeugten Producte völlig identisch ist. Auch der durch spontane Umwandlung aus Aldehyd entstehende Körper, den wir öfter und in grösseren Mengen unter Händen hatten, hat genau dieselben Eigenschaften.

Der Paraldehyd hat bei + 15° das spec. Gewicht 0,998; er erstarrt bei Temperaturen unter + 10°, schmilzt bei 10,5° und siedet bei 124°. Siedepunkt sowohl als Schmelzpunkt werden durch geringe Beimengungen von Wasser oder Aldehyd stark verändert;

Wassergehalt erniedrigt wesentlich den Schmelzpunkt, Aldehydgehalt den Siedepunkt. So erklären sich manche der ältern Angaben. Der Paraldehyd ist auffallender Weise in warmem Wasser weniger löslich als in kaltem, so dass die kalt bereitete Lösung beim Erhitzen etwa die Hälfte der gelösten Substanz wieder ausscheidet. Die älteren Angaben über die Dampfdichte können wir nach Versuchen, die im Hofmann'schen Apparat angestellt wurden, bestätigen.

In Uebereinstimmung mit Weidenbusch haben auch wir gefunden, dass der Paraldehyd bei der Destillation mit wenig Schwefelsäure sich vollständig in Aldehyd verwandelt. Ganz ähnlich wirken HCl, $COCl_2$ und $ZnCl_2$, wie wir dies früher bereits angegeben haben. Auch Geuther's Angabe, bei Einwirkung von PCl_5 entstehe Aethylidenchlorid[1]), haben wir bestätigt gefunden. Durch Behandeln mit HCl erhielten wir dasselbe Aethylidenoxychlorid, welches Lieben aus gewöhnlichem Aldehyd dargestellt hat.

II. Der Metaldehyd ist bisher nur durch Zufall erhalten worden. Er entsteht nach unseren Erfahrungen immer, wenn wenig HCl, $COCl_2$, SO_2 oder verdünnte Schwefelsäure zu Aldehyd kommt und dann einige Zeit unter 0° abgekühlt wird. Auch kleine Mengen von $CaCl_2$ und $ZnCl_2$ bewirken die Bildung von Metaldehyd, beide sogar bei mittlerer Temperatur. Stets wird nur ein kleiner Theil des Aldehyds in Metaldehyd umgewandelt und die Menge desselben nimmt bei längerem Stehen nicht zu. Schon erzeugter Metaldehyd kann sogar verschwinden, wenn Temperaturerhöhung eintritt. Aus diesen Angaben ergibt sich leicht eine Methode zur Darstellung des Metaldehyds. In fast allen Fällen scheidet sich der Metaldehyd in Form feiner weisser Nadeln aus; nur auf Chlorcalcium entstehen, wie schon Fehling fand, grössere durchsichtige und wohl ausgebildete Prismen.

Der Metaldehyd ist unlöslich im Wasser; auch in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff löst er sich in der Kälte wenig, leichter beim Erhitzen. Heisse Lösungen scheiden ihn beim Erkalten in Form feiner aber bisweilen sehr langer Nadeln aus. Bei raschem Erhitzen sublimirt der Metaldehyd plötzlich in Form feiner, weisser, zu verworrenen Flocken vereinigter Nadeln. Bei 112—115° findet diese Sublimation noch deutlich, wenn auch langsam statt; sie erfolgt sehr allmählig sogar schon bei 100°. Hierbei wird stets neben dem sublimirenden Metaldehyd gewöhnlicher Aldehyd erzeugt. Nimmt man das Erhitzen in zugeschmolzenen Röhren vor, so entsteht natürlich nur Aldehyd; bei 112—115° ist die Umwandlung in wenigen Stunden beendet[2]).

---

1) Zeitschr. f. Chem. 1865. 32.
2) Geuther beobachtete dieselbe bei 180°. Annal. 106. 252.

Eine Dampfdichtebestimmung konnte bei diesem Verhalten zu keinem Resultate führen.

Bemerkenswerth ist, dass auch der Metaldehyd bei der Destillation mit wenig Schwefelsäure in gewöhnlichen Aldehyd übergeht, und dass er bei Einwirkung von $COCl_2$ oder HCl jenes Gemenge von Aldehyd und Paraldehyd gibt, dessen eigenthümliches Verhalten wir früher beschrieben haben. PCl_5 erzeugt auch mit Metaldehyd Aethylidenchlorid.

Da die Dampfdichte des Metaldehyds nicht bestimmt und die Molekulargrösse überhaupt aus keiner bis jetzt bekannten Thatsache hergeleitet werden kann, so lässt sich über seine Constitution nichts Bestimmtes sagen. Die Bildung von Aethylidenchlorid und die leichte Rückverwandlung in Aldehyd lassen es wahrscheinlich erscheinen, dass mehrere Aldehydmoleküle (vielleicht zwei) durch Sauerstoffbindung zu einem complicirten Molecül vereinigt sind.

Dem Paraldehyd kommt ohne Zweifel die Molecularformel $C_6H_{12}O_3$ zu. Aus seinem Verhalten zu PCl_5, zu Essigsäureanhydrid [1]), zu HCl, zu Schwefelsäure und zu den fermentartigen Substanzen, die ihn leicht in Aldehyd verwandeln, kann mit Sicherheit geschlossen werden, dass in ihm drei Aldehydmoleküle durch Sauerstoffbindung ringförmig verkettet sind, wie dies von verschiedenen Chemikern schon seit längerer Zeit angenommen wird.

Die von Lieben ausgesprochene Ansicht, der Paraldehyd sei wohl eine dem Acetal entsprechende Verbindung, also ein Acetyl-Aethyläther des Aethylidenglycols wird durch die Thatsachen widerlegt. Ein so constituirter Körper müsste mit Essigsäureanhydrid, neben dem von Geuther beobachteten Diacetat Essigsäure-Aethyläther, er müsste mit PCl_5, neben Aethylidenchlorid, Aethylchlorid und Acetylchlorid geben.

Chemische Section.

Sitzung vom 21. Mai 1870.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 21 Mitglieder.

Herr Gustav Bischof jr. sprach über Kohlenfilter für Trinkwasser.

Das Thierkohlenfilter von Leybold in Cöln besteht für den gewöhnlichen Hausgebrauch aus einem $14^1/_2$ Zoll hohen, unten mit einer Ausflussöffnung für das filtrirte Wasser versehenem Cylinder von $9^1/_2$ Z. Durchmesser, in welchem das eigentliche Filtrirgefäss hängt. Der untere Theil des letztern hat 4 Z. Durchmesser und

1) Geuther, Zeitschr. f. Chem. 1865. 32.

$6^1/_2$ Z. Höhe, und dient zur Aufnahme von Asbest, welcher unten auf dem durchlöcherten Boden ausgebreitet wird und von grob zerkleinerter Thierkohle. In den obern Theil von 8 Z. Durchmesser und 5 Z. Höhe wird das zu filtrirende Wasser geschüttet.

Um die Frage zu beantworten, wie weit ein solcher Filtrir-Apparat reinigend auf Wasser wirke, wurde durch Vermischen von durch Filtrirpapier filtrirtem Wasser aus dem Poppelsdorfer Weiher mit Pumpenwasser ein Wasser dargestellt, das in 100,000 Th. 5,64 Th. organischer Substanz enthielt, also zu Trinkzwecken nicht mehr verwendbar war. Nach Durchfiltriren durch ein frisch bereitetes Leybold'ches Filter waren noch 3,23 organ. Subst. vorhanden, demnach war die Reinigung keine ausreichende, obschon nur 1 Litre in 25 Minuten durchfiltrirte.

Auch abgesehen hiervon ist die Construction dieses Filtrir-Apparates eine möglichst unzweckmässige. Die Eingangs angegebenen Dimensionen des aus Steingut angefertigten Apparates lassen bei einer Wandstärke von $^3/_4$ Z., wenn die Wandung die Sommerwärme angenommen hat, kaum möglich erscheinen, kühles filtrirtes Wasser zu erhalten. Ferner ist die Ausflussöffnung für das filtrirte Wasser so hoch über dem Boden, dass unten in dem Reservoir, wenn dasselbe nicht jedes Mal durch Neigen sorgfältig entleert wird, eine 1 Z. hohe Wasserschicht stehen bleibt.

Ganz besonders ungeeignet ist aber die Construction des eigentlichen Filters. Dieses sollte so beschaffen sein, dass keine im Wasser suspendirte Unreinigkeiten, Thierchen u. s. w. in den Filtrirraum hineingelangen können. In den Leybold'schen Filter gelangen diese bis zu der Asbestschicht, wo sie nicht weiter können, also mit der Zeit in Fäulniss übergehen und das Wasser sogar verschlechtern. Dass dies wirklich der Fall ist, beweist ein Versuch mit einem Filter, das c. $2^1/_2$ Monate lang zum Filtriren von täglich höchstens 2 Flaschen eines reinen Brunnenwassers gebraucht worden war. Ein Wasser mit 1,34 org. Substanz in 100000 Th. enthielt nach dem Durchfiltriren durch dieses Filter 2,77 org. Subst., war also bedeutend verschlechtert worden.

Ein anderer Versuch wurde mit der vielfach gerühmten plastischen Kohle von Lorenz und Vette in Berlin vorgenommen. Eine 8zöllige Halbkugel soll nach Angabe in 1 Minute 1,13 Litre filtrirtes Wasser liefern. Der Versuch ergab, dass das vorerwähnte Wasser, welches in 100000 Th. 5,64 organ. Subst. enthielt, schon beim Durchfiltriren von 1 Litre in 2 Minuten nicht mehr merklich gereinigt wurde, dass es sogar nach Durchfiltriren von 1 Litre in 14 Minuten noch 4,99 org. Substanz enthielt. Wenn also nicht ein lediglich mechanisches Filtriren bezweckt wird, ist das Resultat ein sehr ungünstiges.

Ein besserer Erfolg wurde erzielt, als Thierkohle, gesiebt durch

ein Sieb von 64 Maschen pr. Q. Z., nach Aussieben des feinsten Staubes in eine unten tubulirte Flasche von 5 Z. Durchmesser und 6 Z. Höhe fest eingefüllt wurde. Durch den Tubulus führte eine mit durchbohrtem Kork eingesetztes Glasröhrchen das eintretende Wasser bis in die Mitte des Bodens, während an der obern Oeffnung das filtrirte Wasser durch ein eben solches Röhrchen austrat. Die Flasche wurde in ein grosses mit dem zu filtrirenden Wasser gefülltes Gefäss hineingesetzt, das Wasser stieg also von unten durch die Flasche auf. Ueber das obere Glasröhrchen wurde ein als Heber wirkendes Kautschukrohr geschoben, vermittelst dessen der Wasserabfluss regulirt werden konnte. Es ergab sich, dass das 5,64 organ. Substanz haltende Wasser in nachstehender Weise gereinigt wurde:

Beim Filtriren von 1 Litre in	$11^1/_2$ Min. bis auf	2,86	organ. Subst.
" " " " " "	13 " " "	2,77	
" " " " " "	15 " " "	2,40	
" " " " " "	17 " " "	2,31	

Da man annimmt, dass erst ein Wasser, das in 100000 Th. 3—4 Theile org. Subst. enthält, als Trinkwasser nicht mehr verwendbar ist, würden die vorstehenden Proben schon trinkbar sein, durch Vergrösserung der Filteroberfläche oder langsameres Filtriren hätte aber ohne Zweifel ein noch viel reineres Wasser erhalten werden können. Das Wasser war vollständig klar, schmeckte in Folge längern Stehens fade, aber sonst durchaus nicht unangenehm.

Es scheint demnach ausser Frage zu sein, dass auf das vorstehende einfache Princip gegründet, sich für den Hausbedarf praktische und wirksame Filtrirapparate herstellen liessen, die zugleich vor den andern erwähnten den Vortheil ungleich grösserer Wohlfeilheit haben würden, so dass sie mehr allgemein eingeführt werden könnten.

Eine kürzlich vorgenommene Bestimmung der organischen Substanzen in dem Wasser von 10 Brunnen von Bonn und Poppelsdorf ergab in 100000 Th. als Maximum 1,29 in einem Brunnen zu Poppelsdorf, als Minimum 0,55 in dem Brunnen in der Brüdergasse. Wenn hiervon auf die übrigen Brunnen geschlossen werden darf, und sich das Wasser nicht nach längere Zeit andauernder Hitze verschlechtert, sind wir freilich in der glücklichen Lage keine Wasserfilter zu brauchen, anders aber in Städten, in denen man lediglich auf Wasserleitungen angewiesen ist. So ist in London und verschiedenen andern Städten Englands das Wasser notorisch kaum je so rein, dass es ohne Filtration getrunken werden kann, und für solche Städte sind zweckmässige Filtrirapparate eine nicht hoch genug anzuschlagende Wohlthat.

Herr Dr. Budde berichtete über Untersuchungen in Betreff der Brown'schen Molekularbewegung, die theils von

ihm, theils von Prof. Binz herrühren. Er schlägt, um die bei der gegenwärtigen Benennung fast unvermeidlichen Missverständnisse zu eliminiren, für das Phänomen den Namen Corpuscularbewegung, für die wimmelnden Theilchen den Namen Corpuscula vor, dessen Anwendung auf die wirklich so zu nennenden Moleküle jetzt kaum mehr gebräuchlich ist. Der Vortragende hatte vor mehreren Jahren, angeregt durch die damals neue Wiener'sche Theorie, nachgewiesen, dass Wärme und Licht einen sehr merklichen belebenden Einfluss auf die Corpuscularbewegung haben; vor Kurzem hat Exner diese Beobachtungen bestätigt. Dagegen leugnet derselbe den Einfluss der chemischen Agentien.

Nach den Erfahrungen des Redners aber verlangsamt ein Zusatz von Salzlösungen, Zuckerwasser und ähnlichen indifferenten Stoffen die Corpuscularbewegung um ein Geringes. Genauere Versuche hierüber hat Binz angestellt; nach ihm zeigen namentlich einige Säuren, z. B. Essigsäure, eine erhebliche retardirende Wirkung. Besonders merkwürdig aber ist die Einwirkung der Alkaloide. Binz entdeckte, dass Narcotin, Atropin, Morphin und Strychnin bei vielen Präparaten (z. B. Zinnober mit Wasser angerührt) die Corpuscularbewegung der Reihe nach immer stärker vermindern, und dass ein Zusatz von Chinin (mit irgend einer Säure in Lösung gebracht) dieselbe total und sofort aufhebt. Diese höchst merkwürdige Thatsache gab dem Vortragenden zunächst Gelegenheit zu folgendem Schlusse: Es ist wohl unzweifelhaft, dass das Suspendirtbleiben kleiner Theilchen in Wasser etc. durch die Corpuscularbewegung wesentlich unterstützt wird; demnach müsste ein Zusatz von Chininlösung das Absetzen solcher Theilchen beschleunigen. Das Experiment bestätigte diesen Schluss, und Redner zeigte der Gesellschaft, dass z. B. mit Wasser angerührter Thon, der für sich mehrere Tage suspendirt bleibt, durch einen minimalen Zusatz von salzsaurem Chinin in wenigen Minuten gefällt wird. Prof. Binz lieferte dazu 6 Präparate: Nro. 1 Thon mit reinem Wasser angerührt, Nro. 2 derselbe mit Narcotin, Nro. 3, 4, 5 mit Atropin, Morphyn, Strychnin und Nro. 6 mit Chinin. Dieselben hatten 10 Stunden gestanden und zeigten in der angegebenen Reihenfolge ein auffallendes Fortschreiten von vollkommener Trübung beim reinen Wasser bis zu vollkommener Klärung beim chininhaltigen Präparat.

Das Chinin wirkt indessen nicht auf alle Präparate in gleicher Weise. Kohlenpulver wird dadurch schwächer afficirt als Zinnober, Gummiguttwasser gar nicht; es bleibt auch nach dem Zusatz bedeutender Chininmengen noch wochenlang trübe und seine Corpuscula wimmeln mit unveränderter Lebhaftigkeit. Das Chinin wirkt also nicht auf die Corpuscularbewegung an sich, sondern nur auf gewisse Arten der festen Corpuscula. Der Vortragende glaubt daher seinen früheren Schluss umkehren und die niederschlagende

Wirkung des Chinin's als Erklärung für das Sistiren der Bewegung benutzen zu müssen. Die gefüllten Massen von Thon oder Zinnober bilden flockige Coagula, welche nach seiner Ansicht durch das Chinin verklebt werden, in Folge dessen dieselben auf dem Objectglas zu Boden sinken und ankleben. Zwischen den Corpusculis und dem Chinin muss eine spezifische Anziehung vorausgesetzt werden; wo diese fehlt, wie beim Gummigutt und unter Andern auch beim schwefelsauren Baryt, fehlt die Wirkung.

Das Gesagte liefert neue Argumente, welche zum Theil für, zum Theil wenigstens nicht gegen die Wiener'sche Anschauung, die Corpuscularbewegung sei in dem Zustand der flüssigen Massen begründet, sprechen. Man könnte noch die Frage aufwerfen, ob die Bewegungen im Innern der Flüssigkeit, welche an den kleinen festen Körpern sichtbar werden, der Flüssigkeit von aussen mitgetheilt werden oder wirklich schon zu den thermischen Bewegungen zu rechnen sind. Diese Frage ist von Wiener mit der Bemerkung: »Von aussen mitgetheilte Bewegung müsste sehr bald verschwinden«— offenbar zu kurz abgefertigt worden; denn es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass alle Gegenstände auf der bewohnten Erdoberfläche fortwährend von kleinen, den Sinnen nicht direct wahrnehmbaren Wellensystemen durchzogen werden. So ist es z. B. schwer, das Spiegelbild eines Kreuzfadens auf einer Quecksilberoberfläche zu sehen, und in Bonn, dessen fester Untergrund die unhörbaren Schallwellen sehr weit leitet, sind die kleinen Bewegungen fast nur in den frühesten Stunden der Nacht von Sonnabend auf Sonntag so gering, dass man einen ruhigen Quecksilberhorizont herstellen kann. Der Vortragende hat zu der angegebenen Stunde unter Controle durch einen solchen künstlichen Horizont die Corpuscularbewegung beobachtet und gefunden, dass auch, wenn die mitgetheilten Bewegungen auf ein Minimum reducirt sind, in der Lebhaftigkeit der Corpuscularbewegung keine Aenderung eintritt. Es bleibt also nur die Annahme übrig, dass in den leicht beweglichen Flüssigkeiten wirklich grössere Gruppen von Molekülen gemeinschaftliche Schwingungen ausführen, welche in der von Wiener angegebenen Weise an kleinen eingebrachten Körperchen zur Erscheinung hommen.

Zu Mitgliedern der Gesellschaft wurden aufgenommen: die Herren Dr. O. Wallach, Dr. Salgowsky, Dr. Heldt, Schulte.

Allgemeine Sitzung vom 13. Juni.

Vorsitzender Prof. Kekulé.

Anwesend 26 Mitglieder.

Professor Troschel legte folgende als Geschenke für die Gesellschaft eingegangenen Schriften vor:

1. Vierzehnter Bericht über das gymnastisch-orthopädische Institut zu Berlin und die damit verbundene Privatanstalt für äusserlich Kranke von Dr. H. W. Berend.
2. Bericht über die Gesellschaft für Heilkunde in Berlin während des 14 und 15. Jahres ihres Bestehens.

Prof. Schaaffhausen zeigt Werkzeuge aus Stein und Knochen, sowie fossile Ueberreste von *felis, ursus, hyaena spelaea rhinoceros tichorh., cervus* und *canis* vor, die H. Berg-Assessor Frh. von Dücker in den Höhlen des Hönnethales aufgefunden hat. Mehrere Röhrenknochen sind im frischen Zustande zerschlagen, denn die scharfkantigen Bruchflächen zeigen sich durch Farbe und Dendritenbildung ebenso verändert wie die Aussenfläche der Knochen. Vermeintliche Spuren des Menschen an einigen derselben sind durch das Gebiss der Raubthiere, oder die den Knochen rinnenförmig aushöhlenden Pflanzenwurzeln hervorgebracht. Zahlreiche in kleine Stücke zerbrochene Rennthiergeweihe, die in einer Felsenspalte vorkamen. sind in Höhlen nicht ungewöhnlich, sie beweisen nicht ein Zerbrechen durch Menschenhand, sie mögen von jungen Thieren herrühren, die in Gebirgsspalten verunglückt sind. Nach dem von H. v. Dücker an die diesjährige Generalversammlung des Naturhistorischen Vereines in Saarbrücken gesandten Berichte über seine seit October 1869 fortgesetzten Aufgrabungen fand sich in der Höhle „im hohlen Stein" bei Rödinghausen in 1 Meter Tiefe ein an rothgebrannter Erde und kleinen Kohlenresten erkennbarer Feuerheerd. Eine Schichtung des Bodens der Höhle durch Wasserfluthen war nicht erkennbar. Die in der Höhle gefundenen Beinknochen vom Feldhuhn für Spiel oder Schmucksachen zu halten, liegt kein Grund vor; ihre gute Erhaltung spricht dafür, dass sie vom Menschen und nicht von einem Thiere abgegessen worden sind. In 1¹/₄ bis 1³/₄ Meter Tiefe lagen Reste vom Höhlenbären, Rhinozeroszähne, Feuersteinmesser und grobe Thonscherben mit eingemengten Kalkspathtrümmern. In der Friedrichshöhle bei Klusenstein wurde das Kieferstück vom Höhlentiger gefunden, dasselbe zeigt bedeutendere Grössenverhältnisse als die Löwen und Tigerschädel des anatomischen Museums in Bonn, auch die Grube für den Ansatz des *masseter* ist grösser und tiefer als bei diesen. In der über der Friedrichshöhle gelegenen grossen Feldhofshöhle fand sich ein vom Gebrauch

geglätteter Steintisch, ein 7 Zoll langes mandelförmiges Steinbeil aus einem grauen Feuerstein, dessen Bruchflächen auffallend frisch aussehen, und zwei kleine knöcherne Meisel. Aufwärts im Hönnethale wurden in einer Felsennische mit Knochen vom Hirsch und Hund Ueberreste von 2 Menschen gefunden, die rückwärts an den Felsen gelehnt 6 bis 8 Fuss hoch mit Kalksteinschutt bedeckt waren. Ueber denselben lag ein grosser Steinblock. Einige zu diesen Skeleten gehörende Schädelbruchstücke sind ganz weiss und rissig und gleichen den durch Feuer kalcinirten Knochen; es ist indessen erwiesen, dass sie vor einem Jahre schon einmal ausgegraben und dann wieder verscharrt wurden, einige Stücke blieben an der Oberfläche liegen und wurden in der Sonne weiss gebleicht. Der in den Rissen der Knochen befindliche grüne Ansatz von Protococcuszellen macht diese Erklärung unzweifelhaft. Dass die Knochenreste von zwei, einer jüngeren und einer älteren Person herrühren, lässt sich daran erkennen, dass die Zähne des einen Kieferstückes durch den Gebrauch abgeschliffen sind, die eines andern nicht, und dass einige Phalangen noch getrennte Epiphysen haben, die mit 20 Jahren zu verknöchern pflegen, die andern nicht. Die Schädeldeckknochen sind nicht dick, die Scheitelhöcker etwas vorspringend wie beim Weibe, ein Scheitelbein zeigt an der Innenfläche schwarze dendritenähnliche Zeichnungen. Ein Kieferstück hat tiefe Wangengruben, etwas vorspringendes Gebiss und einen Prämolaren, mit zwei getrennten Wurzeln. Unter den von H. von Dücker eingesandten Fundstücken befinden sich auch Theile eines kindlichen Schädels, die 1850 einige Fuss tief im Schutte der Balver Höhle gefunden sind.

In derselben Gegend, und zwar in der Klusensteiner und der grossen Feldhofshöhle gefundene Gegenstände hat Herr Bergingenieur Beuther der Sammlung des naturhistorischen Vereins, nebst einem Fundberichte schon gegen Ende des vorigen Jahres zugesendet. Die bemerkenswerthesten Stücke werden vorgelegt. Es sind aus den obern Schichten der Klusensteiner Höhle Kohlenreste, sogar verkohlte Getreidekörner, zum Theil angebrannte Knochen vom Schwein, vom Hasen u. a. und rohe Topfscherben mit eingemengten Kalkspathstückchen. Die primitive Verzierung vieler alten Thongefässe mit kreuzweise übereinanderlaufenden Strichen hält der Vortragende für eine Andeutung des ursprünglichsten Gefässes, welches dem Thongeschirre vorausging, nämlich des geflochtenen Korbes. Die Töpferei ist, wie die Geräthe der heutigen Wilden zeigen, aus dem Flechtwerk entstanden. Einige Stämme bringen das Wasser in ihren dicht geflochtenen Körben durch das Hineinwerfen heiss gemachter Steine zum Kochen; andere beschmieren die Körbe mit feuchtem Thon und bringen sie so über das Feuer. Nun liegt die Erfindung nahe, Gefässe aus Thon zu brennen. Diese Ansicht vom Ursprung der Töpferei verdanken wir Tyler. Die Klusensteiner Höhle liegt

unmittelbar unter dem Schlosse gleichen Namens und kehrt ihr mächtiges durch einen vorliegenden Felsen verstecktes Portal dem Flusse zu. Sie liegt 50 Fuss hoch über diesem und bildet eine weite Halle, welche durch eine quer auf ihre Längsachse durchsetzende Kluft von 20 und mehr Fuss Höhe zu einem Kreuzgewölbe sich gestaltet, und mit ihrer Fortsetzung als schmaler Gang anfangs flach dann rasch steigend in den Felsen des Klusensteins aufwärts führt. Die grosse Feldhofshöhle, die durch ihre Grösse und die Form ihrer Tropfsteinbildungen ausgezeichnet ist, hat zwei portalähnliche Eingänge, deren Längsachsen um 60 bis 70° konvergiren. Der nach der Hönne zugekehrte Eingang liegt 109 Fuss über dem jetzigen Wasserspiegel und gerade über der Stelle, an welcher die Hönne nach langem unterirdischen Laufe wieder in ihr Bett zurückkehrt. An unberührten Stellen des Bodens liegen in der obersten 4 Fuss mächtigen Schicht die Reste von *Elephas*, *Equus*, *Cervus* sowie die Steinwaffen. Diese Schicht ist von den Bauten der Füchse, Dachse und Iltisse durchsetzt, die den feinen Lehm nach oben bringen und mit den Resten ihrer Mahlzeiten, als welche die Knochen von Mäusen, kleinen Nagern und Fledermäusen zu betrachten sind, vermengen. Darunter liegt 2 bis 4 Fuss hoch Sand und Gerölle mit Resten von Raubthieren, die obere Schicht dieser Ablagerung ist locker, die untere durch Sinterbildung breccienartig geworden. Eine Schicht feinen Lehms bildet in der Regel die Unterlage, welche auf der Kalksteinsohle der Höhle ruht, und, wie es scheint, ganz knochenleer ist. Die verschiedenen Steingeräthe geben dem Redner Veranlassung darauf hinzuweisen, dass manche Steine von Natur eine dem künstlichen Steinbeil ähnliche Form besitzen, wie in auffallender Weise ein im Rheingerölle bei Bonn gefundenes Stück Grauwacke zeigt, an dem indessen, wie Geh. Rath von Dechen bei Besichtigung des Steines bemerkt, die über die glatte Fläche desselben vorragende Quarzader das Rheingeschiebe erkennen lässt. Ein kleiner an der Spitze abgeschliffener, einem Zahne ähnlicher Knochen kann nur ein vielleicht als Werkzeug gebrauchter Knochenzapfen eines hörnertragenden Thieres sein. Das Stück eines menschlichen Scheitelbeins ist auffallend dick mit starker Entwicklung der Diploe, wie es sich an Schädeln der Vorzeit unserer Gegend häufig findet.

In Bezug auf die von H. Beuther ausgesprochene Besorgniss, dass der Inhalt dieser Höhlen, der als ein brauchbarer Dünger bekannt ist, ohne der Wissenschaft gedient zu haben, demnächst ganz abgefahren sein werde, ist es erfreulich zu berichten, dass die Gesellschaft für bergbauliche Interessen in Westfalen in ihrer vor Kurzem in Essen abgehaltenen Generalversammlung 250 Thaler dem Vorstand des naturhistorischen Vereins zu Höhlenuntersuchungen bewilligt hat. Schon früher sind von Hrn. Geh. Rath Krupp

in Essen für denselben Zweck 100 Thlr. und von Andern kleinere Beträge zur Verfügung gestellt worden.

Hierauf spricht der Redner über eine ihm von Hrn. Dr. von der Marck in Hamm auf seinen Wunsch zugeschickte, bei Wintergalen in Begleitung von zahlreichen Knochenresten gefundene Eisenmasse von zweifelhaftem Ursprung. Die auf die mögliche Anwesenheit von Blutbestandtheilen gerichtete mikroskopische Untersuchung hat kein Ergebniss geliefert.

Zum Schlusse legt der Redner die Statuten und die beiden ersten Correspondenzblätter der neu gegründeten und bereits über ganz Deutschland verbreiteten deutschen anthropologischen Gesellschaft mit einigen die Zwecke derselben erläuternden und zur Betheiligung an derselben einladenden Worten vor.

Prof. Clausius sprach über einen auf die Wärme anwendbaren mechanischen Satz.

In einer im Jahre 1862 erschienenen Abhandlung über die mechanische Wärmetheorie [1]) habe ich einen Satz aufgestellt, welcher in seiner einfachsten Form lautet: die wirksame Kraft der Wärme ist proportional der absoluten Temperatur. Aus diesem Satze, in Verbindung mit dem Satze von der Aequivalenz von Wärme und Arbeit, habe ich im weiteren Verlaufe jener Abhandlung verschiedene Schlüsse über das Verhalten der Körper zur Wärme abgeleitet. Da der Satz von der Aequivalenz von Wärme und Arbeit sich auf einen einfachen mechanischen Satz, nämlich den Satz von der Aequivalenz von lebendiger Kraft und mechanischer Arbeit, zurückführen lässt, so war ich im Voraus davon überzeugt, dass es auch einen mechanischen Satz geben müsse, in welchem der Satz über das Wachsen der wirksamen Kraft der Wärme mit der Temperatur seine Erklärung findet. Diesen Satz glaube ich im Folgenden mittheilen zu können.

Es sei irgend ein System materieller Punkte gegeben, welche sich in einer stationären Bewegung befinden. Unter stationärer Bewegung verstehe ich eine solche, bei der die Punkte sich nicht immer weiter von ihrer ursprünglichen Lage entfernen, und die Geschwindigkeiten sich nicht fort und fort in gleichem Sinne ändern, sondern bei der die Punkte sich innerhalb eines begrenzten Raumes bewegen, und die Geschwindigkeiten nur innerhalb gewisser Grenzen schwanken. Es gehören dahin alle periodischen Bewegungen, wie die Bewegungen der Planeten um die Sonne und die Schwingungen elastischer Körper; ferner solche unregelmässigen Bewegungen, wie man sie den Atomen und Molecülen eines Körpers zuschreibt, um seine Wärme zu erklären.

Seien nun m, m', m'' etc. die gegebenen materiellen Punkte, x, y, z; x', y', z'; x'', y'', z'' etc. ihre rechtwinkligen Coordinaten

zur Zeit t, und endlich X, Y, Z; X', Y', Z'; X'', Y'', Z'' etc. die nach den Coordinatenrichtungen genommenen Componenten der auf sie wirkenden Kräfte. Dann bilden wir zunächst die Summe:

$$\Sigma \frac{m}{2}\left[\left(\frac{dx}{dt}\right)^2+\left(\frac{dy}{dt}\right)^2+\left(\frac{dz}{dt}\right)^2\right],$$

wofür wir, wenn v, v', v'' etc. die Geschwindigkeiten der Punkte sind, auch kürzer

$$\Sigma \frac{m}{2} v^2$$

schreiben können, welche Summe unter dem Namen der lebendigen Kraft des Systems bekannt ist. Ferner wollen wir folgenden Ausdruck bilden:

$$-\tfrac{1}{2}\Sigma(Xx+Yy+Zz).$$

Die durch diesen Ausdruck dargestellte Grösse hängt, wie man sieht, wesentlich von den in dem Systeme wirkenden Kräften ab, und würde, wenn bei gegebenen Coordinaten alle Kräfte sich in gleichem Verhältnisse änderten, den Kräften proportional sein. Wir wollen daher den Mittelwerth, welchen diese Grösse während der stationären Bewegung des Systems hat, nach dem lateinischen Worte vis, die Kraft, das Virial des Systems nennen.

In Bezug auf diese beiden Grössen lässt sich nun folgender Satz aufstellen:

Die mittlere lebendige Kraft des Systems ist gleich seinem Virial.

Wenn wir den Mittelwerth einer Grösse von ihrem veränderlichen Werthe dadurch unterscheiden, dass wir über die Formel, welche die veränderliche Grösse darstellt, einen wagerechten Strich machen, so können wir unseren Satz durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$\Sigma \frac{m}{2}\overline{v^2} = -\tfrac{1}{2}\Sigma\overline{(Xx+Yy+Zz)}.$$

Was den Werth des Virials anbetrifft, so gestaltet er sich in den wichtigsten in der Natur vorkommenden Fällen sehr einfach.

Es möge z. B. angenommen werden, die Kräfte, welche die Massenpunkte erleiden, seien Anziehungen oder Abstossungen, welche sie selbst auf einander ausüben, und welche nach irgend einem Gesetze von der Entfernung abhängen. Bezeichnen wir dann die gegenseitige Kraft zwischen zwei Massenpunkten m und m', welche sich in der Entfernung r von einander befinden, mit $\varphi(r)$, wobei

---

1) Poggendorff's Annalen Bd. 116 S. 73; Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie Bd. I S. 242.

eine Anziehung als positive und eine Abstossung als negative Kraft gelten soll, so haben wir für diese gegenseitige Einwirkung:

$$Xx + X'x' = \varphi(r)\frac{x'-x}{r}x + \varphi(r)\frac{x-x'}{r}x'$$
$$= -\varphi(r)\frac{(x'-x)^2}{r}$$

und da sich auch für die beiden anderen Coordinaten entsprechende Gleichungen bilden lassen, so folgt:

$$-\tfrac{1}{2}(Xx + Yy + Zz + X'x' + Y'y' + Z'z') = \tfrac{1}{2} r\,\varphi(r).$$

Indem wir dieses Resultat auf das ganze System von Punkten ausdehnen, kommt:

$$-\tfrac{1}{2}\Sigma(Xx + Yy + Zz) = \tfrac{1}{2}\Sigma r\,\varphi(r),$$

wobei das Summenzeichen auf der rechten Seite sich auf alle Combinationen der gegebenen Massenpunkte zu je zweien bezieht. Daraus ergibt sich für das Virial der Ausdruck:

$$\tfrac{1}{2}\Sigma r\,\overline{\varphi(r)}.$$

Man erkennt sofort die Analogie zwischen diesem Ausdrucke und demjenigen, welcher zur Bestimmung der bei der Bewegung gethanen Arbeit dient. Führt man die Function $\Phi(r)$ ein mit der Bedeutung:

$$\Phi(r) = \int \varphi(r)\,dr,$$

so hat man die bekannte Gleichung:

$$-\Sigma(Xdx + Ydy + Zdz) = d\,\Sigma\,\Phi(r).$$

Die Summe $\Sigma\,\Phi(r)$ ist diejenige, welche bei Anziehungen und Abstossungen, die nach dem umgekehrten Quadrate der Entfernung wirken, (abgesehen vom Vorzeichen) das Potential des Systems von Punkten auf sich selbst genannt wird. Da es zweckmässig ist, auch für den Fall, wo das Gesetz, nach welchem die Anziehungen und Abstossungen von der Entfernung abhängen, ein beliebiges ist, oder, noch allgemeiner gesagt, für jeden Fall, wo die bei einer unendlich kleinen Bewegung des Systemes gethane Arbeit sich durch das Differential irgend einer nur von den Raumcoordinaten der Punkte abhängigen Grösse darstellen lässt, einen bequemen Namen zu haben [1]), so schlage ich vor, die Grösse, deren Differential den negativen Werth der Arbeit darstellt, nach dem griechischen Worte ἔργον,

---

1) Der Ausdruck Kraftfunction oder Kräftefunction (englisch force function) hat den Uebelstand, dass er auch schon für eine andere Grösse angewandt wird, welche zu der hier betrachteten in der Beziehung steht, wie die Potentialfunction zum Potential.

Werk, das **Ergal** des Systems zu nennen. Dann lässt sich der Satz von der Aequivalenz von lebendiger Kraft und Arbeit sehr einfach aussprechen, und um die Analogie zwischen diesem Satze und unserem oben aufgestellten Satze über das Virial recht deutlich erkennen zu lassen, will ich beide Sätze hier neben einander stellen:

1) Die Summe aus der lebendigen Kraft und dem Ergal ist constant.
2) Die mittlere lebendige Kraft ist gleich dem Virial.

Um unseren Satz auf die Wärme anzuwenden, betrachten wir einen Körper als ein System bewegter materieller Punkte. In Bezug auf die Kräfte, welche diese Punkte erleiden, haben wir einen Unterschied zu machen. Erstens üben die Bestandtheile des Körpers unter einander anziehende oder abstossende Kräfte aus, und zweitens können von Aussen her Kräfte auf den Körper wirken. Danach können wir auch das Virial in zwei Theile zerlegen, welche sich auf die inneren und äusseren Kräfte beziehen, und welche wir das **innere** und das **äussere Virial** nennen wollen.

Das innere Virial wird unter der Voraussetzung, dass die inneren Kräfte sich sämmtlich auf Centralkräfte zurückführen lassen, durch die Formel dargestellt, welche wir oben schon für ein System von Punkten, die anziehend oder abstossend auf einander wirken, angeführt haben. Dabei ist noch zu bemerken, dass bei einem Körper, in welchen unzählige Atome sich unregelmässig, aber im Wesentlichen unter gleichen Umständen bewegen, so dass alle möglichen Bewegungsphasen gleichzeitig vorkommen, es nicht nöthig ist, für jedes Atompaar den Mittelwerth von $r\varphi(r)$ zu nehmen, sondern die Werthe $r\varphi(r)$ so genommen werden können, wie sie in einem gewissen Momente bei der gerade stattfindenden Lage der Atome gelten, indem die daraus gebildete Summe ihren Gesammtwerth durch den Verlauf der einzelnen Bewegungen nicht merklich ändert. Das innere Virial hat somit den Ausdruck:

$$\frac{1}{2}\Sigma r\varphi(r).$$

Was die äusseren Kräfte anbetrifft, so ist am häufigsten der Fall zu betrachten, wo der Körper nur einen gleichförmigen, normal gegen die Oberfläche gerichteten Druck erleidet. Das hierauf bezügliche Virial lässt sich sehr einfach ausdrücken. Es wird nämlich, wenn p den Druck und v das Volumen des Körpers bedeutet, dargestellt durch

$$\frac{3}{2}pv.$$

Bezeichnen wir nun noch die lebendige Kraft der inneren Bewegungen, welche wir Wärme nennen, mit h, so können wir folgende Gleichung bilden:

$$h = \frac{1}{2}\Sigma r\varphi(r) + \frac{3}{2}pv.$$

Es bleibt nun noch übrig, den Beweis unseres über die Beziehung zwischen lebendiger Kraft und Virial aufgestellten Satzes zu führen, was sehr leicht geschehen kann.

Die Gleichungen der Bewegung eines materiellen Punktes sind:

$$m\frac{d^2x}{dt^2}=X;\quad m\frac{d^2y}{dt^2}=Y;\quad m\frac{d^2z}{dt^2}=Z.$$

Nun hat man aber

$$\frac{d^2(x^2)}{dt^2}=2\frac{d}{dt}\left(x\frac{dx}{dt}\right)=2\left(\frac{dx}{dt}\right)^2+2x\frac{d^2x}{dt^2}$$

oder anders geordnet:

$$2\left(\frac{dx}{dt}\right)^2=-2x\frac{d^2x}{dt^2}+\frac{d^2(x^2)}{dt^2}.$$

Wenn man diese Gleichung mit $\frac{m}{4}$ multiplicirt und dann für $m\frac{d^2x}{dt^2}$ die Grösse X setzt, so kommt:

$$\frac{m}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2=-\tfrac{1}{2}Xx+\frac{m}{4}\cdot\frac{d^2(x^2)}{dt^2}.$$

Die Glieder dieser Gleichung mögen nun nach der Zeit von o bis t integrirt und die Integrale durch t dividirt werden, wodurch man erhält:

$$\frac{m}{2t}\int_0^t\left(\frac{dx}{dt}\right)^2dt=-\frac{1}{2t}\int_0^t Xx\,dt+\frac{m}{4t}\left[\frac{d(x^2)}{dt}-\left(\frac{d(x^2)}{dt}\right)_0\right],$$

worin $\left(\frac{d(x^2)}{dt}\right)_0$ den Anfangswerth von $\frac{d(x^2)}{dt}$ bedeutet.

Die in dieser Gleichung vorkommenden Formeln

$$\frac{1}{t}\int_0^t\left(\frac{dx}{dt}\right)^2dt \text{ und } \frac{1}{t}\int_0^t Xxdt$$

stellen bei geeigneter Wahl der Zeitdauer t die Mittelwerthe von $\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$ und Xx dar, welche oben durch $\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}$ und $\overline{Xx}$ bezeichnet wurden. Als Zeitdauer t kann man bei einer periodischen Bewegung die Dauer einer Periode wählen; bei unregelmässigen Bewegungen aber (und, wenn man will, auch bei periodischen) hat man nur darauf zu achten, dass die Zeit t gegen diejenigen Zeiten, während welcher der Punkt sich in Bezug auf irgend eine Coordinatenrichtung in gleichem Sinne bewegt, sehr gross ist, so dass im Verlaufe der Zeit t schon viele Wechsel der Bewegung stattgefunden haben

und die obigen Ausdrücke der Mittelwerthe schon hinlänglich constant geworden sind.

Das letzte Glied der Gleichung, welches die eckige Klammer als Factor hat, wird bei einer periodischen Bewegung zu Ende jeder Periode gleich Null, indem $\frac{d(x^2)}{dt}$ zu Ende der Periode wieder den anfänglichen Werth $\left(\frac{d(x^2)}{dt}\right)_0$ annimmt. Bei einer Bewegung, die nicht periodisch, sondern unregelmässig variirend ist, wird die eckige Klammer nicht so regelmässig gleich Null, aber ihr Werth kann doch nicht fortwährend mit der Zeit wachsen, sondern nur innerhalb gewisser Grenzen schwanken, und der Divisor t, mit welchem das Glied behaftet ist, muss demnach bewirken, dass bei sehr grossen Werthen von t das Glied verschwindend klein wird. Lassen wir daher dieses Glied fort, so können wir schreiben:

$$\frac{m}{2}\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2} = -\tfrac{1}{2}\,\overline{Xx}.$$

Da dieselbe Gleichung auch für die übrigen Coordinaten gilt, so kommt:

$$\frac{m}{2}\overline{\left[\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2\right]} = -\tfrac{1}{2}\,\overline{(Xx + Yy + Zz)},$$

oder kürzer geschrieben:

$$\frac{m}{2}\overline{v^2} = -\tfrac{1}{2}\,\overline{(Xx + Yy + Zz)},$$

und für ein System von beliebig vielen Punkten ergibt sich ganz entsprechend:

$$\Sigma\frac{m}{2}\overline{v^2} = -\tfrac{1}{2}\,\Sigma\,\overline{(Xx + Yy + Zz)}.$$

Somit ist unser Satz bewiesen, und man sieht zugleich, dass er nicht blos für das ganze System von materiellen Punkten und für die drei Coordinatenrichtungen zusammen, sondern auch für jeden materiellen Punkt und für jede Richtung besonders gültig ist.

Prof. Mohr bemerkte dazu, dass er in seinen eignen Arbeiten schon weit über diese Darstellungen des Hrn. Prof. Clausius hinausgegangen sei. So sei von ihm nachgewiesen, dass nur zwei Bewegungen überhaupt, nämlich Massenbewegung und Wärme gemessen werden können. Ferner habe er entwickelt, dass der Uebergang von Massenbewegung in Wärme ein vollständiger sei, während umgekehrt der von Wärme in Massenbewegung im günstigsten Falle nur 29% betrage, und dass dies durch keine Berechnung, sondern

lediglich nur durch den Versuch ermittelt werden könne. Die Ursache, wodurch Wärme in Massenbewegung übergeführt werde, sei von ihm in der Ausdehnung nachgewiesen worden. Dadurch, dass Prof. Clausius die chemische Bewegung ignorire, sei er nicht im Stande zu erklären, warum 3 Liter Knallgas, welche 1,6 Gran wiegen und selbst nach der zweifelhaften Lehre vom absoluten Nullpunkt nur 104 Wärmeeinheiten enthalten, bei ihrer Verbindung zu Wasser 6161 W. E. ausgeben, die doch vorher als irgend eine Art von Bewegung, aber nicht als Wärme, darin vorhanden gewesen sein mussten. Auch könne die mechanische Theorie nicht füglich in 2 Sätze gespalten werden, von denen der erste die Aequivalenz von Wärme und Massenbewegung, der andre die Lehre von den Verwandlungen der Bewegung umfasse, denn jede Art von Umsetzung einer Bewegung in eine andere sei eine Verwandlung, also auch die von Wärme in Massenbewegung und umgekehrt. Arbeit einer Bewegung sei überhaupt diejenige Menge der Bewegung, welche ihre Natur verloren habe und in eine andere Form der Bewegung übergegangen sei.

Prof. Mohr bespricht die vulkanischen Erscheinungen zu Bertrich.

Die vulkanischen Vorkommnisse in der Umgebung des Bades Bertrich in der Eifel sind vielfach beschrieben worden. Die Literatur darüber findet man in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland-Westphalen, 18. Jahrgang S. 18. An derselben Stelle findet sich eine genauere Beschreibung dieser vulkanischen Erscheinungen von H. von Dechen, welche die frühere Literatur überflüssig macht. Endlich haben wir noch eine specielle Arbeit über diesen Gegenstand von E. Mitscherlich, welcher die Eifel zu einem besonderen Studium gemacht und sie vielfach bereist hatte. Auf einer seiner Reisen (1832) hatte der Verfasser dieses Artikels die Ehre Mitscherlich begleiten zu dürfen. Die Arbeit von Mitscherlich wurde nach seinem Tode von J. Roth herausgegeben; dieselbe ist mit sehr genauen geognostischen Karten der Hauptpunkte des Vulkanismus ausgestattet. Bei alledem ist eine blosse Beschreibung der Erscheinungen nicht hinreichend, die Geologie dieser Orte zu erklären, und da Mitscherlich ein eifriger Vertheidiger der plutonischen Ansicht war, und H. von Dechen dies noch ist, so ist es von Wichtigkeit diese Erscheinungen noch einmal von dem Gesichtspunkte derjenigen Geologie zu betrachten, welche Volger angebahnt, und der Verf. ausgebildet und durch chemische Thatsachen begründet zu haben glaubt. Der Unterschied dieser beiden Ansichten in Betreff des Basaltes lässt sich im Wesentlichen dahin feststellen, dass der Plutonismus den natürlichen dichten säulenförmigen Basalt mit den vulkanischen Schlacken,

Krotzen und Rapilli zusammenwirft, beiden eine gleiche Entstehungsart zuschreibt und überall Basalt mit Schlacken verwechselt, während der Verf. den natürlichen Basalt als nur auf nassem Wege durch Infiltration Eisenoxydul-, Kali- und Natronhaltiger Flüssigkeiten in bereits vorhandene sedimentäre Gesteine (meistens Kalk) entstanden, und durch örtliche Feuerwirkung in Schlacken, oder Larven umgewandelt ansieht. Nach ihm ist also der Basalt das Ursprüngliche, und die vulkanischen Erscheinungen sind secundär. In dieser Beziehung geht der Verf. noch über Volger hinaus, der alle andere Silicate, mit Ausnahme des Basaltes, für nasser Entstehung hält, während gerade bei dem Basalte, nach Ansicht des Verf., die meisten Beweise seiner nassen Entstehung vorliegen.

Mitscherlich sagt vom Basalt S. 13: »Dies Gestein ist durch seine Dichtheit, seinen Mangel an Porosität von den ihm petrographisch identen Laven der Eifel unterschieden.« In dieser Aeusserung liegt der Keim aller ferneren Irrthümer. Wenn er die Identität in chemischer Beziehung ausgesprochen hätte, so liesse sich dies einigermassen bei der damaligen Lage der Analyse, wobei man Wasser und Kohlensäure übersah oder nicht beachtete, erklären; aber petrographisch ist die blasige rothbraune Lave von dem dichten Basalt doch mehr unterschieden, als die Kreide vom Marmor, und solche Dinge können nicht »ident« sein. Bei einer Excursion in den Pfingstferien hatte der Verf. Gelegenheit die Oertlichkeiten noch einmal einzusehen, und an den mitgenommenen Stufen zu untersuchen. Eine blosse Untersuchung auf Augenschein, wie sie bei den Geologen so beliebt ist, genügt durchaus nicht zur Aufklärung des Sachverhältnisses. Aus der blossen Lagerung auf Eruption zu schliessen, ist absolut unzulässig und unberechtigt.

Da die krystallinischen Silicate durch Einwirkung des Feuers gewisse Veränderungen in ihren physikalischen Verhältnissen und in ihrer chemischen Zusammensetzung erleiden, die man durch Anschauung nicht wahrnehmen kann, so ist in solchen Fällen die nachherige Untersuchung des Gesteines im Laboratorium weit wichtiger, als die autoptische Beobachtung an Ort und Stelle.

Bertrich liegt bekanntlich in einem 600—700 Fuss tiefen Einschnitte des Thonschiefergebirges, welches von dem Uesbach ausgefressen wurde. Dass wir es hier mit einer blossen Erosion und nicht mit einer gewaltsamen Spaltung des Erdkörpers zu thun haben, geht aus dem regelmässigen Gefälle des Uesbaches selbst hervor. Eine Spaltung durch eruptive Kräfte, welche aber nur angenommen werden und niemals in dieser Art beobachtet wurden, konnte unmöglich eine so regelmässige Senkung haben, dass nicht Wasserbecken, Seen oder Maare stehen geblieben wären. Bei den wirklichen Eruptionen vulkanischer Natur sind die bekannten Maare der Eifel stehen geblieben und fanden keinen Abfluss. Da aber

alle Bäche des Eifelgebirges bei ganz regelmässiger Neigung vollständigen Abfluss haben, so sind sie auch nur durch Erosion entstanden.

In diesem Thale finden sich nun basaltische dichte Gesteine, und auf der Höhe häufig deutliche vulkanische Laven und Schlacken. Das bekannte Basaltgebilde des sogenannten Käsekellers oder der Käsegrotte setzt sich abwärts und aufwärts des Baches noch weit fort. Die senkrechten Säulen der Basalte bilden meistens das rechte Ufer des Uesbaches und zuweilen so, dass sie mit ihrem Fusse in dem Wasser des Baches selbst stehen. Abwärts gehen sie an der Bonsbeurener Brücke vorbei bis unterhalb des Grundstückes des Postgebäudes, und sie zeigen auch hier die horizontale Spaltung, wodurch die Käseform in der Grotte entstanden ist. Hr. von Dechen sagt von diesem Basalt S. 25: »Er trägt ganz das Ansehen der Ueberreste eines Lavastromes, der sich in das Thal ergossen hat und theilweise wieder zerstört worden ist, indem sich der Bach von Neuem ein Beet darin gegraben hat.«

Nach dieser Ansicht wäre das Thal bereits vorhanden gewesen, als sich der Lavastrom hinein ergoss. Dies ist jedoch nicht denkbar, da in einem so langen und tiefen Thal jedenfalls ein Bach vorhanden gewesen sein muss, und der geschmolzene Basalt mit dem Wasser keine dichte senkrechte Säulen, sondern eine bimssteinartige poröse und lockere Masse gebildet haben musste. Nun sind aber gerade die Basaltsäulen im Bache und am Bache vollkommen frei von Blasen, haben auch nicht das rothbraune schlackige Ansehen der Krotzen, sondern sind blauschwarz, sehr dicht und lassen viel kleine Partieen von Olivin erkennen, die in der Lava kaum mehr wahrzunehmen sind. Ausserdem zeigt eine Untersuchung dieser Basalte, dass sie noch jetzt kleine Mengen von Kohlensäure in Gestalt von Spatheisen enthalten. Der Basalt wurde in einem Mörser zu einem groben Pulver gestossen, und dies in einem Gasentwicklungsapparat mit mässig verdünnter concentrirter Schwefelsäure erhitzt, und die entweichenden Dämpfe in Barytwasser geleitet. Die Gasentwicklung trat erst mit der Erhitzung ein, und das entwickelte Gas trübte das Barytwasser sehr merkbar. Die gekochte Masse gelatinirte vollständig nach dem Erkalten. Es ist also klar, dass dieser Basalt kohlensaures Eisenoxydul enthielt. Es wird gewöhnlich die unangenehme Gegenwart kohlensaurer Verbindungen im Basalt von den Plutonisten als eine spätere Veränderung angesehen. Das ist aber in diesem Falle ganz unmöglich, denn wenn sich der Basalt unterirdisch in das Thal ergoss, so konnte sich an Luft und Wasser kein kohlensaures Eisenoxydul mehr bilden, was auch nicht als Zersetzungsproduct angesehen werden kann, denn die Augite und Magneteisen geben durch Zersetzung Eisenoxydhydrat aber kein Spatheisen. Es wird auch dieser Einwurf dadurch beseitigt, dass die vielen in der Erde vergrabenen Laven und Schlacken

keine Kohlensäure mehr aufgenommen haben, obgleich sie viel günstiger gestellt waren, als die an freier Luft stehenden Basaltsäulen. Vergleicht man das specifische Gewicht, so zeigt sich dass das des natürlichen Basaltes höher ist, als jenes der Laven, beide im gepulverten Zustande im Pyknometer gemessen. 8,846 Grm. Basaltpulver verdrängten 2,867 Grm. Wasser von 17,5° C., und dies gibt ein spec. Gewicht von $\frac{8,846}{2,867} = 3,085$; ebenso verdrängten 6,260 Grm. Schlacken als Pulver 2,185 Grm. Wasser, und dies ergibt das spec. Gew. $\frac{6.260}{2,185} = 2,864$. Da nun der Basalt durch starkes Erhitzen oder Schmelzen ebenfalls an specifischem Gewichte abnimmt, so folgt nothwendig daraus, dass er in diesem Zustande noch nicht geglüht oder geschmolzen gewesen ist. Damit stimmen denn auch die übrigen Erscheinungen. Der erhitzte Basalt wird blasig und nicht eigentlich porös. Um aber blasig zu werden, muss er Stoffe enthalten, welche bei hoher Temperatur Dämpfe von hoher Spannung bilden können. Diese finden wir im Basalte als Kohlensäure und Wasser und in den Laven und Schlacken sind sie ganz oder zum grössten Theil verschwunden. Es ergibt sich aber auch aus dieser Erscheinung, so wie aus der mikroskopischen Untersuchung der Schlacken, dass die Schmelzung eine sehr unvollständige war. Man erkennt nämlich Augite, Hornblenden und andere schwer schmelzbare Mineralien in der Lave selbst. Auch findet sich noch unverbundenes Magneteisen vor, da viele Schlacken auf die Magnetnadel wirken. Bei vollständiger und andauernder Schmelzung des Basaltes entsteht ein dichtes, sprödes, glänzendes Glas, welches der Obsidian des Basaltes ist. Ist die Masse durch Feuer vollkommen geschmolzen, so steigen die Blasen in die Höhe und die Schlacke verliert ihre Hohlräume und bildet ein glänzendes Glas. Tausende von Centnern wurden so im Kuppelofen zu Pfungstadt geschmolzen, und in allerlei Formen wie Tischplatten, Geländern, Gesimsen, Trögen gegossen, selbst Arzneigläser daraus geblasen.

Dieser so geschmolzene Basalt enthält keine ausgeschiedene Mineralien mehr, und wirkt auch nicht auf die Magnetnadel, trotz eines grossen Gehaltes an Eisenoxydul. Das Silicat des Eisenoxyduls ist nämlich unwirksam auf die Nadel. Selbstverständlich enthält der geschmolzene Basalt auch keine Kohlensäure und Wasser mehr. Aus den Blasen der Schlacken ersieht man, dass die Schmelzung eine sehr unvollständige war, dass die Masse nicht so dünnflüssig war, um das Aufsteigen der Blasen zu gestatten, und nicht so heiss um Augit, Hornblende, Granit etc. in das Geschmelze aufzunehmen. So ist es auch möglich, dass manche Schlacken noch Reste von Kohlensäure und vielleicht auch Wasser enthalten können.

Betrachten wir nun die Einwirkung des Basaltes auf das

Nebengestein, so finden sich darüber sehr widersprechende Angaben. Von dem Basaltvorkommen im Bertricher Thale sagt Hr. von Dechen nirgendwo, dass sich eine feurige Einwirkung auf das sehr häufig berührende Thonschiefergebirge zeige, dagegen von den Schlacken auf der Facher Höhe und im Hüstchen sagt er S. 23: »Die Gesteine an den Kraterrändern der Facher Höhe und des Hüstchens wechseln in ihrer Beschaffenheit; dieselben sind theils schlackig, porös und blasig, theils dicht, dem Basalte ähnlich. Von bestimmten Mineralien ist nur Augit und Olivin anzuführen. Ausserdem finden sich aber Schiefer und Sandsteinstücke in grosser Anzahl darin, welche von ziegelrother Farbe die Einwirkung hoher Temperatur zeigen, an den Rändern blasig, ganz in die umgebende Schlacke übergehen. Ferner werden keine Quarzstücke unverändert, oder an den Rändern angegriffen, Einschlüsse von glasigem Feldspath mit beginnender Schmelzung und blasigen Stellen darin bemerkt.«

Diese Thatsachen sind unzweifelhaft alle richtig, und ich habe dieselben bei meinem letzten Besuche ebenso angetroffen. Gerade dass sich Schlacken und Basalte sehr oft nahe bei einander finden, hat zu der Ansicht geführt, beide für identisch zu halten. Die vulkanische Einwirkung hat nur kurze Zeit gedauert und war sehr örtlich; aus diesem Grunde können veränderte und unveränderte Basalte dicht neben einander liegen. Dass der glasige Feldspath nicht geschmolzen was, gibt uns einigermassen ein Maass von der Höhe der Temperatur. Der Basalt als Ganzes eingeschmolzen ist viel basischer als der Feldspath und darum viel leichter schmelzbar. Er enthält im Mittel 40 bis 50% Kieselerde, der Feldspath aber 63 bis 66%. Die hier erwähnten angeschmolzenen Massen von glasigem Feldspath haben sich nicht in diesem Zustande gebildet, sondern sind nur von dem Feuer verschont geblieben, mussten also vorher vorhanden gewesen sein. Wenn sie aber, nach der plutonistischen Ansicht, das erstemal aus dem Feuerflusse entstanden waren, so fragt man mit Recht woher das zweite Feuer kam, welches sie beinahe wieder zerstörte.

Es ist also offenbar dieses zweite Feuer mit dem ursprünglichen, woraus die erste Bildung der krystallinischen Silicate durch Ausscheidung beim Erstarren hervorgegangen sein soll, nicht zu verwechseln, wird aber von der plutonistischen Theorie, die kein anderes Feuer als das Urfeuer kennt, nicht erklärt.

Dass die weissen Quarzstücke für unverändert erklärt werden, kann nur dem Umstande zugeschrieben werden, dass sie nicht auf das spec. Gewicht untersucht wurden. Ich besitze solche Einschlüsse von Quarz in der Niedermendiger Lava, welche zwar noch als Quarz zu erkennen, aber sehr rissig geworden sind, und nur mehr das spec. Gewicht von 2,49 besitzen, statt 2,652, welches sie vorher hatten. Dasselbe zeigen auch Quarzstücke, welche in einem Ziegel-

stein eingebacken waren. Die feurige Einwirkung wird bei dem Quarz durch Abnahme des spec. Gewichtes und den Verlust des Wassergehaltes erkannt.

Ganz entgegengesetzt berichtet Mitscherlich S. 13. Z. 5 von unten: »Die in den Basalt eingeschlossenen Grauwacke- und Quarzstücke zeigen keine Umänderung durch erhöhte Temperatur, wie sich z. B. an dem kleinen Basaltvorkommen östlich vom Kelberg an dem Wege nach Gellenberg beobachten lässt. Wenn die Basalte jetzt beim Erhitzen Wasser abgeben, so ist doch der Wassergehalt der Basalte (und Phonolithe) kein ursprünglicher. Als diese Gesteine im wasserfreien Zustande heraufdrangen, war ihre Temperatur sehr hoch und durch die Abkühlung mussten zahlreiche Trennungen in der Gesteinsmasse stattfinden, so dass Wasser eindringen konnte. Dieses verband sich in ähnlicher Weise mit den kieselsauren Verbindungen des Basaltes, wie das Wasser mit der kieselsauren Kalkthonerde im hydraulischen Mörtel.«

Diese Angabe, dass die Grauwackenstücke im Basalt unverändert vorkommen, ist eben so richtig, wie jene des Hrn. von Dechen, dass sie in der Lava ziegelroth gebrannt sind, ist aber durchaus nicht zu begreifen, wenn man Basalt und Lava für identisch hält. Mitscherlich macht gar keine Bemerkung zu jener Aeusserung, welche seiner plutonistischen Ansicht auf das entschiedenste widerspricht, weil er sich dadurch in Dilemma verwickeln würde. Wenn nun beide Thatsachen, die von ausgesprochenen Plutonisten behauptet werden und wovon die Belegstücke vorliegen, richtig sind, so ist die Erklärung eine sehr einfache, dass nämlich der Basalt ursprünglich auf nassem Wege entstanden ist, und dass seine Veränderung in Lava und Schlacke durch Feuer geschah, wie wir es jetzt noch nachahmen können, und wobei früher dieselben Vorgänge stattfanden, die heute noch an unverändertem Basalt durch Feuer eintreten. Diese Veränderungen sind: Es entweicht Kohlensäure und Wasser, das spec. Gewicht nimmt ab, die leichter schmelzbaren Mineralien bilden eine zähe teigige Masse, in welcher die schwerer schmelzbaren eingebettet liegen, Thonschiefer und Grauwacke werden roth gebrannt, Quarz nimmt am spec. Gewicht ab, Magneteisen schmilzt mit den andern Silicaten zusammen, und verliert seine Wirkung auf die Magnetnadel. Bei genügender Hitze bilden sich Blasen, Hohlräume, welche trotz des Unterschiedes im spec. Gewicht nicht in der zähen Masse aufsteigen können; dagegen bei noch steigender Hitze schmilzt alles zu einem einzigen Silicat zusammen, die Blasen steigen auf, die Masse wird glasig wie Obsidian, und bei noch so langsamem Erkalten scheiden sich keine verschiedenen Mineralien mehr aus, sondern es tritt nur eine Entglasung ein mit klein-krystallinischem Gefüge.

Die im Basalt vorkommenden unveränderten Thonschieferstücke

fügen sich ganz einfach zu den andern mit Feuer unverträglichen Dingen, als da sind Spatheisen, kohlensaurer Kalk, Wasser, Schwefelkies, Kupferkies, Magneteisen, Zeolithe und anderes.

In der Erklärung Mitscherlich's, die er über die Aufnahme von Wasser gibt, ist jeder Zoll ein Irrthum. Geschmolzene Silicate bilden niemals einen hydraulischen Mörtel, sondern dazu gehört freie amorphe Kieselerde. Wäre seine Erklärung richtig, so müsste Hochofenschlacke oder gepulverte Lava ohne weiteres mit Wasser einen Cement geben. Dagegen haben wir die Thatsache, dass sie dies nicht thun, dass wenn der hydraulische Kalk überhitzt wird, es durch Bildung von Silicaten todtgebrannt ist, dass Laven und Schlacken seit Jahrtausenden im Boden liegen ohne Wasser aufgenommen zu haben, dass der Bimsstein des Laacher Sees keinen Tuff gibt, sondern ihn so verschlechtert, dass man die Güte des Tuffs zu Brohl nach der Abwesenheit von Bimsstein beurtheilt, dass man auch aus Bimsstein kein Cement machen kann. Die von Mitscherlich angenommene Fähigkeit geschmolzener Gesteine Wasser aufzunehmen und chemisch zu binden, ist demnach rein erdichtet, und bei dem ausgezeichneten Chemiker nur dadurch erklärlich, dass ihn sein falscher Standpunkt von der feuerflüssigen Entstehung des Basaltes dazu nöthigte, da sich die Gegenwart des Wassers nicht in Abrede stellen liess. Von Kohlensäure im Basalte sagt er nichts, da sie damals noch ganz übersehen wurde. Nun ist es aber, wie schon erwähnt, eine ganz ähnliche Ausrede der Plutonisten, dass die Kohlensäure erst später durch Infiltration oder Verwitterung hinzugekommen sei. Infiltration ist aber bei dem Bertricher Basalt ganz unmöglich gewesen, wenn man annimmt, dass er als Strom im Thale des Uesbaches ausgetreten sei, und hier theilweise gar nicht mehr bedeckt wurde. Das ganze Bachbett liegt voll Basaltblöcke, welche, wie die anstehenden Säulen, Kohlensäure in kleiner Menge enthalten (die hierauf bezüglichen Absorptionsröhren mit kohlensaurem Baryt wurden vorgezeigt). Es fällt also auch hier das Argument weg, mit welchem man sich bei den Basalten des Siebengebirges beholfen hatte. Was die Verwitterung betrifft, so habe ich schon früher nachgewiesen, dass alle verwitterte Basalte weniger Kohlensäure enthalten, als die natürlichen.

Dies ist auch ganz einleuchtend, denn die Kohlensäure von Spatheisen geht durch Oxydation des Oxyduls verloren, und kohlensaurer Kalk aus Labrador oder Augit entstanden, wird vollkommen weggewaschen, wodurch es sich erklärt, dass aus kalkhaltigen Basalten, Doleriten, Grünsteinen kalkfreie Thone entstehen. Der Thon des Siebengebirges wird zu Gussstahltiegeln in dem Krupp'schen Werke bei Essen verwendet, und im ganzen Siebengebirge findet sich kein Loth Basalt oder Trachyt, welches nicht Kalk enthält. Die Basalte enthalten 8 bis 10% Kalk, und die Trachyte ½ bis

4%. Es sind aber die Trachyte des Siebengebirges durch Auslaugung der Basalte entstanden, und deswegen fehlt ihnen kohlensaurer Kalk, kohlensaures Eisenoxydul und ein Theil Magneteisen. Sie sind viel schwerer schmelzbar als die Basalte aus demselben Grunde. Die Trachyte sind die erste Uebergangsstufe zur Thonbildung, und im Siebengebirge finden sich alle Stufen der Zersetzung vom urwüchsigen Basalt bis zum fetten Thone.

Die unrichtige Ansicht von der Entstehung des Basaltes hat nothwendig zu einer falschen Erklärung der Erscheinungen bei Bertrich geführt. Es ist schon oben die Stelle aus der Beschreibung des Hrn. von Dechen citirt worden, wonach das Basaltvorkommen im Thale als ein Lavastrom angesehen wurde, welches in der Tiefe des Thales durchgebrochen und das Thal hinabgeflossen sei. Die Schwierigkeit, dass bei Gegenwart eines Baches nur dichte Säulen, aber keine Schlacken entstanden sind, ist ebenfalls hervorgehoben worden. Nun heisst es in der erwähnten Beschreibung ferner S. 27: »Der Bach hat hier sein Beet um einige Fuss vertieft, seitdem die Lava geflossen ist« und S. 29: »An vielen Punkten geht die Lava unter das gegenwärtige Bachbette nieder. Dasselbe muss also zur Zeit als die Lava ausbrach und sich in das Uesthal ergoss, stellenweise tiefer gelegen haben als gegenwärtig und der Bach ist seit jener Zeit nicht im Stande gewesen sein Bett bis zum älteren Niveau auszutiefen.«

Wenn wir nun festhalten, dass hier von gar keiner Lava die Rede sein kann, sondern nur von dichtem säulenförmigen, wasser- und kohlensäurehaltigem Basalte, so wird sich auch eine andere viel einfachere Erklärung der Erscheinung ergeben. Der Basalt steht im ganzen Thale nirgendwo oberflächlich entblösst an, sondern nur seitlich, wo der Bach sein Bett hineingerissen hat. An der Käsegrotte aufwärts bis an der Müllischwiese vorbei, abwärts bis an die Post ist er überall von dem überlagernden Gebirge bedeckt. An der Brücke nach Hontheim steht dicht über dem Niveau des Baches ein Gewölbe von Basaltsäulen, auf dem senkrecht darüber das 700 Fuss hohe Thonschiefergebirge ansteht. Diese Massen sind noch an ursprünglicher Stelle. Der ganze Vorgang stellt sich nun einfach so dar. Der Basalt war in der Tiefe, wo er jetzt liegt, auf nassem Wege entstanden, und lag damals sehr tief unter der Oberfläche der Erde. Bei der Hebung des europäischen Continents bildeten sich natürlich oberflächliche Gerinne, welche zu dem unten liegenden Basalte in gar keiner Beziehung standen. Bei der Vertiefung dieses Bachbettes, wie es sich aus der regelmässigen Neigung, ohne Wasserkümpel zu hinterlassen, ausbildete, traf der Bach auch den unter ihm liegenden Basalt. Bei Hochwasser und Schneeschmelze ist der Bach so reissend, dass er die jetzt im Bachbett liegenden Blöcke von 4 bis 8 Kubikfuss Inhalt fortwälzt. Dadurch

wurden auch die senkrecht stehenden Basaltsäulen durchbrochen und die Trümmer vom Bache fortgerollt. Die nun freistehenden Säulen hatten von der Thalseite keinen Halt mehr und lösten sich allmälig ab, so wie noch jetzt ganze Säulen auf dem etwas geneigten Ufer liegen, bis sie vom Hochwasser ergriffen fortgerollt werden. Es erklärt sich also ganz leicht, warum der Bach jetzt stellenweise über die Köpfe von Basaltsäulen (v. Dechen S. 28) hinfliesst, ohne jemals ein tieferes Bett gehabt zu haben. Wenn das bereits oberirdisch gebildete Bachbett die Richtung des Basaltvorkommens verliess, so verschwanden auch bei der Vertiefung die Basalte am Ufer des Baches und konnten an einer andern Stelle wieder frei gelegt werden. So ist es einleuchtend, dass die Basalte im Bertricher Thale keine zusammenhängende Masse bilden, was sie thun müssten, wenn der Basaltstrom in das bereits vorhandene Bachbett geflossen wäre. Die Lücken sind grösser wie die Vorkommnisse und unterhalb Bertrich hört der Basalt im Uesbachthale ganz auf. An wie vielen Stellen aber jetzt noch Basalt steckt, können wir nicht wissen, und ohne den Uesbach würden wir auch die Bertricher Basalte nicht kennen. Von der Käsegrotte aufwärts nach der Mullischwiese hin hat der Bach an beiden Seiten Basaltsäulen, also das Vorkommen mitten durchbrochen; noch weiter, an der Mullischwiese selbst, hat er nur links Basalte, und sich von diesen ab in das Thonschiefergebirge gearbeitet; ebenso hat er unterhalb der Brücke an der Käsegrotte die Säulen nur am rechten Ufer und sich links in den Thonschiefer gesenkt. Wo der ursprüngliche Lauf des Baches nicht ganz über die Basalte ging, hat er das leichter angreifbare Thonschiefergebirge weggerissen. Aus diesem Gesichtspunkte wird es auch möglich sein eine Erscheinung zu deuten, die Hr. v. Dechen auffallend nennt (S. 21), dass nämlich die ächten vulkanischen Ausbrüche der Facher Höhe, der Falkenlei und des Hüstchens nur 160 bis 210 Ruthen von dem 700 Fuss tiefen Thale auf der Höhe ausgebrochen sind, dass sie also in solcher Nähe des Thales die Höhe gesucht und die grössere Masse durchbrochen haben, während ihnen in der Nähe ein leichterer und näherer Ausweg geboten war, und wo die vulkanische Spalte im Uesthale selbst hätte aufbrechen können. Diese Erscheinung wiederholt sich an vielen Punkten der Vulkanreihe bis gegen Kyll hin.«

Das Auffallende wird wohl schwinden, wenn wir die bei dem Basalte gewonnenen Resultate hier anwenden, dass nämlich das Uesbachthal zur Zeit der Eruption noch gar nicht existirte, sondern erst nachher durch Erosion gebildet wurde. Betrachten wir die Falkenlei zuerst, so haben wir einen runden Hügel, der an der Seite des Uesbaches senkrecht abgebrochen ist, und hier die wunderbarsten Erscheinungen von basaltischen Laven und Schlacken zeigt. Die Falkenlei hat keinen Krater und keine Eruption gehabt;

sie selbst ist im halbgeschmolzenen Zustande in die Höhe gequetscht worden, aber nicht zum Durchbruch gekommen. Die jetzige hervorragende Stelle verdankt dieser Vulkan der zähen Beschaffenheit seiner Lava und der Abtragung des umliegenden Erdreiches, so wie alle Höhen der Eifel, basaltische und vulkanische, von der hohen Acht an nur durch Wegführung der umgebenden Erd- und Gesteinschichten frei gelegt worden sind. Neben der Falkenlei liegt ein tiefes Thal, welches ebenfalls durch Erosion entstanden ist. Wenn nun der frühere Wasserlauf dicht an der Falkenlei vorbeiführte, wie aus den Inundationslinien der Gegend wahrscheinlich ist, und den Fuss derselben entblösste, so stürzte von dem losen Gestein ein Theil in das Thal, wo es weggeführt und zermahlen wurde, so wie noch jetzt von Zeit zu Zeit einzelne Blöcke den Abhang hinunter rollen. In keinem Falle konnte das halbgeschmolzene Gestein der Falkenlei sogleich bei seinem Hervortreten die jetzige Gestalt annehmen, sondern dies konnte nur nach dem Erkalten und Spalten in grössere Blöcke statt finden. Wenn man sich übrigens über die Ansicht belehren will, ob aus geschmolzenem Basalt senkrechte Säulen entstehen können, so sehe man sich nur die Falkenlei an. Kein Spalt ist gerade, keiner regelmässig, stellenweise einen Fuss weit, dann wieder ganz enge, keine Spur einer Säule ist zu bemerken. Das Gestein war übrigens Basalt, zeigt noch deutlich ungeschmolzenen Augit, enthält noch unverbundenes Magneteisen und rothgebrannte Thonschieferbrocken; es ist also an seiner feurigen Metamorphose nicht zu zweifeln. Wenn wir nun in der Eifel häufig Basalte auf der hohen Kante eines tiefen Thales auftreten sehen, so können wir nicht denken, dass sich der Basalt neben dem Thale auf die Höhe des Gebirges durchgearbeitet habe, sondern wir nehmen den natürlicheren Hergang an, dass sich das Thal durch Erosion neben dem dichten Gesteine durchgebrochen habe.

Die sämmtlichen Erscheinungen des sehr sparsam auftretenden Vulkanismus in der Eifel erklären sich demnach leicht und ohne künstliche Hypothesen, wenn wir Basalt und Laven scharf voneinander scheiden, so wie sie auch petrographisch verschieden sind. Der nassgebildete Basalt ist das Ursprüngliche, Frühere, und die Lavaform das Zufällige, Spätere.

Wenn man die Thatsachen vorurtheilsfrei ins Auge fasst, so wird man zugeben müssen, dass Manches plutonistisch gar nicht erklärt werden kann; dass Vieles damit gar nicht in Einklang zu bringen ist, dass manche unbezweifelte Thatsachen von den Plutonisten todtgeschwiegen worden, dass endlich für die Ansicht, der Basalt sei aus Lavaströmen entstanden, nicht eine Spur eines Beweises vorhanden ist, sondern dass alle Hypothesen nur erfunden sind, um das Irrthümliche in der Grundanschauung zu verdecken. Noch niemals hat man beobachtet, dass wirkliche vulkanische Erup-

tionen säulenförmige Basalte von der Beschaffenheit der natürlichen gegeben haben, und wo man solche als Lavaströme ansah, hat man die Eruption nicht gesehen. Die Vorkommnisse bei Bertrich sind besonders geeignet das Unhaltbare der früheren Anschauung in helles Licht zu stellen, weil Basalte und Laven sehr nahe bei einander liegen, aber unter solchen bestimmten Verhältnissen, dass eine und dieselbe Entstehungsart für beide nicht zutreffend ist. Erinnern wir hier noch an die früher schon vorgebrachten Thatsachen, dass der Basaltgang an der Lochmühle das Thonschiefergebirg nicht im geringsten verändert hat, dass die Olivinklumpen im Basalt von Obersand 10 bis 12% kohlensaures Eisenoxydul enthalten, dass zu Daubitz in Böhmen die Basaltmasse sich allmälig in den kohlensauren Kalk verliert, so ist einleuchtend, dass die neue Lehre nicht mehr nöthig hat blöde und zurückhaltend zu sein, sondern dass sie mit derjenigen Bestimmtheit und Zuversicht auftreten kann, welche ihr zahlreiche unwiderlegte und unwiderlegbare Thatsachen geben, die von keiner Autorität etwas zu befürchten haben.

Prof. vom Rath legte vor und besprach 1) die 9. Fortsetzung der »Mineralogischen Notizen« von Friedr. Hessenberg, 2) »*Studj sulla mineralogia Italiana. Pirite del Piemonte e dell' Elba*« (*Torino* 1869) von Giov. Strüvers.

Derselbe redete dann über den Barbingtonit von Herbornselbach (Nassau), sowie über den Humit vom Vesuv. Der Babingtonit vom genannten Fundorte ist bisher in den wissenschaftlichen Werken nicht aufgeführt worden. Redner verdankt die Kenntniss desselben dem Hrn. Postdirektor Handtmann in Coblenz. Die neuen Babingtonite, von denen Zeichnungen vorgelegt wurden, zeichnen sich durch eine eigenthümliche Ausbildung vor derjenigen der Krystalle von Arendal und Baveno aus. Nach den gefälligen Mittheilungen des um die Kenntniss der Dillenburger Gegend hochverdienten Dr. C. Koch findet sich der Bab. im Contakte von Culmschiefer und Melaphyr. Auf dieser Contaktlinie wurden etwa in der Mitte der 50er J. zwei Eisensteinschurfe angelegt, in welchen wasserhaltige Kieselmangane (namentlich der sog. Klipsteinit bei von Kabell) vorkamen, welche in Drusen Babingtonit-Krystalle enthielten. Da diese von den ersten Findern für Ilvait gehalten wurden, so erhoben sich in Folge dessen ungegründete Zweifel über das wirkliche Auftreten des Ilvaits bei Herborn. Dieser findet sich nach Dr. Koch auf dem Contakte zwischen Culm (äusserstes Liegendes) und Melaphyrlagern. Auf der 2½ Wegestunden langen Strecke vom Dorfe Roth über Herborn nach Herbornselbach legt sich eine ½ bis 1½ F. mächtige derbe schwarze Masse, schwarzer Mangankiesel, Klipsteinit etc. und Ilvait an.

che in Drusen an zahlreichen Punkten kleine aber deutliche Ilvaitkrystalle führt. Der Contaktpunkt, welcher den Babingtonit geliefert, liegt nahe dem Hauptfundorte des Ilvaits bei Herbornselbach, gehört aber einer zweiten Culmfalte an, welche ganz im Melaphyr eingekeilt ist, welcher hier mit mittelkörnigem »Hypersthenfels« in Contakt tritt.

Von den drei verschiedenen Typen des Humits, deren Entdeckung ein bleibendes Verdienst Scacchi's ist, wurde besonders der dritte, welcher die flächenreichsten und zugleich häufigsten Krystalle begreift, zum Gegenstande der Besprechung gewählt und auf eine dreifache Verschiedenheit der Zwillingsdurchwachsung der Krystalle dieses Typus aufmerksam gemacht. Die 9. Forts. der »Mineralogischen Mittheilungen« (Pogg. Ann.) des Vortragenden wird vorzugsweise dem Humit gewidmet sein.

Physikalische Section.

Sitzung vom 20. Juni 1870.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 14 Mitglieder.

Dr. Schlüter legte vor und besprach: „*Description des Mollusques de la craie des environs de Lemberg en Galicie par Ernest Favre. Genève et Bale* 1869, mit 13 Tafeln. 4⁰. Nachdem die jungen Kreidebildungen Galiziens schon wiederholt Gegenstand geognostischer und paläontologischer Mittheilungen gewesen sind, namentlich von Kner, Aeth, Geinitz und Plachetko hat Favre jun., gestützt auf die ausserordentlich reichen Sammlungen Wiens, des kaiserlichen mineralogischen Kabinets und der geologischen Reichsanstalt und unter Benutzung der neueren paläontologischen Literatur die sehr dankenswerthe Arbeit unternommen die Conchylienfauna jener Ablagerungen einer neuen kritischen Prüfung zu unterwerfen und ihr Verhältniss zu den äquivalenten Bildungen anderer Gegenden darzuthun. Es werden besprochen 18 Cephalopoden, 76 Gasteropoden, 65 Acephalen, 11 Brachiopoden, total 176 Arten. Hiervon hat die obere Kreide — die Mukronanten-Kreide Galiziens gemein mit dem Becken von Paris 18, mit der Kreide Schwedens 18, mit Rügen 27, mit Limburg 31, mit Hannover (Ahlten, Lüneburg) 31, mit Westphalen 42 Arten. Die grösste Uebereinstimmung zeigt also die galizische Kreide mit der westphälischen. Diese würde sich als eine noch grössere herausgestellt haben, wenn das münstersche Becken specieller hätte in Betracht gezogen werden können. Die Angaben Favre's über Westphalen beziehen

sich fast einzig auf die zum Theil auf hannoverschem Gebiete gelegene Hügelgruppe von Haldem und Lemförde.

Weiter legte Redner neue fossile Echiniden vor: *Diplotagma* n. G. Ein dickschaliger, hoher Echinus von apfelförmiger Gestalt, mit centralem, nicht grossem Peristom, dessen Kiemeneinschnitte kaum sichtbar sind. Das Periproct in der Mitte des schmalen ringförmigen Scheitelschildes. Ambulacralfelder breit. An jeder Aussenseite derselben zwei vertikale geradlinige Doppelreihen von Ambulacralporen. 5—8 Porenpaare auf die Höhe einer Stachelwarze. Stachelwarzen sehr zahlreich, undurchbohrt, ungekerbt, auf beiderlei Feldern von gleicher Grösse. Dieses neue Geschlecht ist den polyporen latistellaten Cidariden und zwar den Seriaten beizufügen. Der Bildung der Stachelwarzen nach schliesst sich die Gattung zunächst an *Pedinopsis*; in Rücksicht auf die Ausbildung der Ambulacralporen steht die Gattung *Phymechinus* am nächsten. Die zu Grunde liegenden Exemplare von *Diplotagma altum* wurden in der Mukronaten-Kreide bei Coesfeld und Darup gesammelt.

Die Gattung *Brissopsis* durch zwei Fasciolen ausgezeichnet, einer peripetalen und einer subanalen, war bisher nur lebend und aus tertiären Schichten bekannt. Redner hat nun auch zahlreiche Exemplare, verschiedenen Arten angehörig, in der oberen Kreide gesammelt: das grosse Gehäuse von *Brissopsis cretacea* mit breiten und tiefen Petalodien in den Mukronaten-Schichten bei Köpinge in Schweden, sowie in der Hügelgruppe von Haldem und Lemförde. *Brissopsis brevistella*, etwas verlängert, mit sehr kurzen Petalen in gleichem Niveau bei Darup und eine verwandte kleinere Form mit etwas längeren Petalen *Brissopsis minor* in der oberen Quadraten-Kreide bei Coesfeld.

Eine neue Art der Gattung *Cardiaster*, welche für obere Kreidebildungen characteristisch ist, sammelte Redner in zahlreichen Exemplaren bei Köpinge: *Card. subrotundus*, halbkugelig, etwas verlängert, mit tiefer Vorderfurche und verlängerten Ambulacralporen ähnlich wie bei *Card. jugatus* und *Card. granulosus*.

Sodann sprach derselbe über einige der senonen Kreide angehörige Arten der Gattung *Ananchytes*. Die weiteste Verbreitung und zugleich häufigste Art hat *Ananch. ovatus*. Daneben tritt als Seltenheit auf *Ananch. granulosus*. Gehäuse hoch pyramidal, die Oberfläche mit gedrängt stehenden Granulen bedeckt. Bis jetzt mit Sicherheit nur bei Coesfeld und Darup, wahrscheinlich aber weit verbreitet. — *Ananch. sulcatus* mit gewölbten Täfelchen und eingesenkten Nähten ist ausschliesslich beschränkt auf die jüngste Kreide Dänemark's und Schweden's, dem Saltholmskalke. Die Angaben von Goldfuss, wonach auch Maastricht und Aachen als Fundorte angegeben worden, sind irrthümlich.

Endlich sprach derselbe über die schwierigen Riesen-Am-

moniten der oberen Kreide und erläuterte dieselben an vorgelegten Exemplaren. Diese Formen wurden bisher gewöhnlich zu *Ammonites peramplus* gezogen. Diese Art ist jedoch auf den Pläner beschränkt und reicht nicht in die senonen Schichten hinein. In der Jugend trägt das Gehäuse starke, an der Aussenseite nach vorn geneigte längere und kürzere Rippen. Jene werden von einer Einschnürung der Schale begleitet, ein Verhalten, welches sich bei den verwandten Formen des Senon nicht wiederholt. Die genannte Rippenbildung verliert sich im Alter, statt derselben treten kurze wellige Rippen ein, welche sich verlieren ehe sie die Siphonalseite erreichen. Der Lobenbau ist ein einfacher, weniger zerschnitten, und der Siphonallobus weniger tief eingesenkt als bei den verwandten jüngeren Formen. Nach der Lobenbildung zerfallen die letzteren in zwei Gruppen. Die eine zeigt auf den Seiten vier Lateralloben und daneben noch einen tief eingesenkten Nahtlobus. Das Gehäuse ist glatt oder trägt nur schwache undeutliche Rippen. Erst in höherem Alter bei c. 16 bis 18 Zoll Durchmesser beginnen auf den Seiten radiale, wellige Rippen sich zu bilden. Die Mündung ist stets höher als breit. Es ist *Amm. Stobaei Nils.* Es wurde ein Originalexemplar aus dem Grünsande von Köpinge selbst vorgelegt, sowie ein zweites Exemplar aus den Mukronatenmergeln von Coesfeld. Die Art wird bis zu 2 Fuss gross. — Die zweite Gruppe besitzt nur drei Lateralloben, neben dem eingesenkten Nahtlobus. In der Jugend zieren starke Rippen die Schale, welche zum Theil in einem kräftigen Dorn am Nabel entspringen. Dann tritt ein Stadium ein, wo die Schale vollkommen glatt ist. Darauf erheben sich auch bei dieser Art kurze wellige Rippen auf den Seiten, welche bald länger werden und sich auch über die Siphonalseite hinziehen. Die Mündung ist stets breiter als hoch. Die Art erreicht eine Grösse von 3 Fuss. *Ammonites robustus.* In der Hügelgruppe von Haldem ist dieselbe sehr häufig.

Dr. von Lasaulx legt einige merkwürdige Blendekrystalle vor, die von einer Grube des Revier Unkel stammen und die er der Güte des Herrn Bergrath von Huene verdankt. Die Krystalle, welche die Form des Dodekaëders zeigen, sind zum Theil von ganz beträchtlicher Grösse. In einem Stücke, in dem mehrere Krystalle verwachsen erschienen, erreichte die Diagonale einer Rhombendodekaëderfläche die Länge von ca. 8 ctmts. Die Flächen sind dicht bedeckt mit kleineren Blendekrystallen, die alle in paralleler Lage derartig orientirt sind, dass ihre Dodekaëderflächen mit den gleichen Flächen des Kernkrystalls einspiegeln. Die kleinen Krystalle zeigen eine sehr unregelmässige Ausbildung, jedoch lässt die Fläche des Leucitoids, 3O3, welche an ihnen in Combination mit dem Do-

dekaëder erscheint, dessen oktaëdrische Ecken vierflächig zuspitzend, wobei die Zuspitzungsflächen gerade auf den Dodekaëderkanten aufsitzen, leicht die Flächenlage der Krystalle erkennen. Durch das Auftreten der Leucitoidfläche und der untergeordnet auftretenden Flächen von Würfel und Oktaëder wird die selbstständige Form der kleinen Krystalle ausgeprägt. Man könnte sonst dem ersten Anblick nach glauben, dass die Dodekaëderflächen der Kernkrystalle nur zerfressen seien. So aber lässt sich leicht erkennen, dass in der That die Flächen des Kernkrystalles von einer Lage kleinerer Krystalle in gesetzmässiger Anordnung bedeckt worden sind. Die Entstehung dieser Form gesetzmässiger Ablagerung kleinerer Krystalle desselben Minerals auf einem grösseren Krystall, mag wohl dadurch erklärt werden können, dass, während anfänglich die Mutterlauge, aus der die Kernkrystalle sich abschieden, zur Bildung der derben Krystalle ausreichte, dieses zu Ende des Absatzprozesses nicht mehr der Fall war. Es traten Unterbrechungen in der Ausfüllung der Flächen ein und dort bildeten sich nun durch Einschieben anderer Flächen derselben Form oder der Combinationsformen die einzelnen Theile der Kernflächen zu selbstständigen aber unregelmässig geformten Krystallen aus. Es steht diese Erscheinung ohne Zweifel in nahem Zusammenhang mit der als Drusigkeit bezeichneten Art der unvollkommenen Flächenausbildungen an Krystallen.

Der Vortragende ging nunmehr dazu über, einiges Allgemeine aus seinen petrographischen Untersuchungen der vulkanischen Gesteine der Auvergne mitzutheilen. Das detaillirte Ergebniss dieser Arbeit wird in dem Jahrbuch für Mineralogie von Leonhard veröffentlicht, daher hier nur die allgemeinen Gesichtspunkte, die gewonnen worden sind, zur Sprache kommen sollen. Während verschiedene geologische Schilderungen über das interessante, viel besuchte Gebiet von Centralfrankreich vorhanden sind, fehlt es durchaus an eingehender chemischer und mikroskopischer Bestimmung und Untersuchung der dortigen Gesteine. Weder die Arbeiten von Burat, noch die Werke von Lecoq und Poullet Scrope theilen eine einzige Gesteinsanalyse mit. Ausser vereinzelten Analysen von Deville, Rammelsberg hat nur Kosmann einige Laven der Auvergne vergleichend mit Domit und Trachyt untersucht. Lecoq und nach ihm auch Daubeny theilt die Laven der Auvergne in pyroxenische, ältere und labradoritische jüngere ein, die *tephrine à base feldspathique* und *à base pyroxenique* Brongniart's. Die genaue petrographische Bestimmung der Gesteine aber, wie sie der Vortragende durch Analysen und mikroskopische Beobachtung von Dünnschliffen für eine grössere Zahl von Laven durchgeführt hat, lässt mit Sicherheit erkennen, dass diese Unterscheidung nicht zutreffend ist. Die Ueberlagerung der pyroxenischen Lava über labra-

doritischer, der Nachweis, dass viele der in diese Klasse Lecoq's gehörigen Lavenströme jünger sind, als die Ergüsse labradoritischer Lava, lässt sich an manchen Stellen erkennen, so deutlich am Puy de Côme, am Puy de Louchadière, in den Verhältnissen des Gravenoire und des Chuquel Couleyre u. a. a. O. Eine Eintheilung der zeitlichen Folge nach in Uebereinstimmung mit einer nachher vollzogenen petrographischen Umwandlung ist daher nicht anzunehmen; die Laven verschiedener Constitution erscheinen in regellosem zeitlichen Wechsel. Aber auch der petrographischen Constitution entspricht die Eintheilung in pyroxenische und labradoritische Laven, auch ohne Bezug auf die zeitliche Folge, durchaus nicht. Denn in keiner der untersuchten Laven ist der augitische Bestandtheil der Grundmasse so vorherrschend, dass man darauf einen Eintheilungsgrund basiren könnte. Die analytische und mikroskopische Untersuchung ergibt vielmehr, dass nur die verschiedene Natur des stets vorherrschend vorhandenen Feldspathes, der bald als Labrador, bald als Oligoklas bestimmt wurde, wozu dann noch der Sanidin in den echt trachytischen Laven kommt, den Grund zu einer petrographischen Eintheilung dieser Laven geben kann. So ergibt sich uns das Resultat, dass die Laven der Auvergne der petrographischen Constitution nach zwischen basischeren, doleritischen Gesteinen einerseits und sauren, trachytischen Gesteinen andrerseits mit mannigfachen, zwischenliegenden Uebergangsgesteinen schwanken. Während die äussersten Glieder dieser Reihe sich den Basalten und Trachyten bis zur vollkommenen Identität nähern, so dass gewisse Laven z. B. vom Gravenoire nicht von Basalten, einige Laven des Puy de la Nugère und Pariou nicht von Trachyten unterschieden werden können, und den Trachyten vom Plateau Durbize und Puy Capucin im Mont Dore durchaus ähnlich sind, liegen in der Mitte: Augitandesite und Hornblendeandesite. Je mehr aber die Analysen sich häufen, um so gewisser erhalten wir das Resultat, dass auch zwischen diesen Mittelgliedern und den beiderseitigen Endgliedern noch weitere, oft unmerklich verschiedene Gesteinsnüancirungen sich einschieben. Dabei können petrographisch recht abweichend constituirte Laven dennoch relativ gleichzeitiger Entstehung sein. Wenn wir daher von älteren und jüngeren Laven der Auvergne sprechen wollen, so kann das nur in dem Sinne geschehen, als sie in der That nach einander den verschiedenen Eruptionspunkten entflossen sind und somit die erste und älteste Lava von der letzten und jüngsten allerdings durch einen verhältnissmässig langen Zeitraum getrennt sind, ohne damit an eine in diesem Altersunterschied bedingte Verschiedenartigkeit der petrographischen Ausbildung zu denken. Alle Laven sind posttertiärer Entstehung, wie das aus ihrer Ueberlagerung über alluviale Gerölle und einer dem Löss nahestehenden fruchtbaren Erde gefolgert werden kann. An Mineralien sind sie

im Vergleiche mit andern Laven arm. Ausser ihren wesentlichen Gemengtheilen, dem Feldspath, Augit, Magneteisen, Hornblende und Olivin, erscheinen in ihnen als ursprüngliche Bildungen noch der Apatit, Eisenglanz und Glimmer. Von den Mineralien, die in neuerer Zeit als reichlich in vielen vulkanischen Gesteinen vorhanden erkannt wurden, dem Nephelin, Nosean, Leucit, ist keine Spur in ihnen zu finden. Als vereinzeltes Vorkommen ist nur Hauyn gefunden worden. Von secundären Mineralien enthalten sie Zeolith und zwar Mesotyp, kohlensauren Kalk als Kalkspath und Arragonit, die natürlichen Zersetzungsprodukte der in ihnen vorhandenen Mineralien. Als ein Curiosum möge noch des Stückes gediegenen Eisens gedacht werden, welches zum Theil in der Sammlung zu Clermont aufbewahrt wird und welches Mossier in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts in den Laven des Gravenoire gefunden hat. Hauy zweifelte nicht an der Authenticität dieses Fundes. Im Anschlusse an die Belegstücke zu seinem Vortrage zeigte der Vortragende noch einen Graniteinschluss im Innern einer vulkanischen Bombe vor, wie sie ausserordentlich häufig dort vorkommen und gleichzeitig einen Einschluss desselben Gesteines aus dem Basalt vom Cap Prudelles bei Clermont, um auf die Uebereinstimmung in der erlittenen Umwandlung, einer Frittung, aufmerksam zu machen. Wie in der chemischen und petrographischen Constitution, in ihren Mineralien und Zersetzungsprodukten die Laven sich nicht von Basalten und Trachyten trennen lassen, so stimmen auch solche Einzelheiten der Erscheinung überein, und gerade dadurch ist das Gebiet von Centralfrankreich so instruktiv, als Laven, Basalte und Trachyte in grossartiger Entwickelung unmittelbar neben einander erscheinen.

Dr. Andrä berichtete über ein Herbarium von Laub- und Lebermoosen, die Herr H. Herpell in der Umgebung von St. Goar seit 1862 gesammelt und, auf 6 Foliomappen vertheilt, dem naturhistorischen Verein für Rheinland und Westphalen zum Geschenk gemacht hat. Die Laubmoose umfassen 33 Gattungen mit 192 Arten, worunter die der Gattungen *Mnium*, *Bryum*, *Dicranum*, *Barbula*, *Orthotrichum*, *Grimmia*, *Neckera* und *Hypnum*, welche letztere allein 2 Mappen füllt, am zahlreichsten vertreten sind. Die Lebermoose weisen 22 Gattungen mit 38 Arten auf, darunter manche seltene und allermeist im fertilen Zustande. Sämmtliche Pflanzen sind sehr reichlich gesammelt, sorgfältig bestimmt und wohlgeordnet, weshalb sie einen höchst werthvollen Beitrag des Vereinsherbariums repräsentiren. Die Mappe der Lebermoose wurde den Anwesenden zur nähern Einsicht vorgelegt. Herr Herpell hatte dieser Sendung noch ein Manuscript über die innerhalb des Gebietes bisher beobachteten Verbreitungsbezirke aller gesammelten

Arten beigefügt, welche Mittheilung demnächst in den Verhandlungen des Vereins zum Abdruck gelangen wird.

Professor Troschel hielt einen Vortrag über die Pedicellarien der Echinodermen, deren Bedeutung bis in die neuere Zeit noch unbekannt war. Bekanntlich sind dies kalkige Organe, die auf der Oberfläche der Seeigel und Seesterne oft massenhaft vorkommen, und die unzweifelhaft als modificirte Stacheln anzusehen sind. Bei den Seesternen bestehen sie nur aus zwei Klappen die gegen einander wie eine Zange bewegt werden können; sie können sich öffnen und schliessen, und kleine Gegenstände ergreifen. Sie sind bald sitzend und dann langstreckig, wie ein gespaltener Stachel, oder niedrig, breit, klappenartig. Bei den Seeigeln haben sie drei Klappen nnd sind an einem weichen muskulosen Stiele befestigt. Dadurch sind sie befähigt, sich nach allen Seiten bis auf eine gewisse durch die Länge ihres Stieles bedingte Entfernung zu wenden, und kleine Körper, welche in ihren Bereich kommen, zu ergreifen. In früheren Zeiten hat man sie für besondere Thiere gehalten, die parasitisch auf Seeigeln und Seesternen leben, ja selbst für die junge Brut dieser Thiere. Später hat man erkannt, dass sie Organe der Echinodermen sind. Erdl erklärte (Archiv für Naturgeschichte 1842 p. 54) die Function dieser Gebilde dahin, dass sie Thierchen, welche dem Seeigel nahe kommen, ergreifen und dem Munde zuführen. Er sah ansehnliche Nereiden von mehreren Zoll Länge durch sie festgehalten werden. Hat der Echinus eine Beute mit den in der Afterhälfte stehenden Fangorganen erhascht, so wird diese von den oberen Zangen den unteren übergeben, bis sie endlich zur Mundöffnung gelangt. Duvernoy hält die Pedicellarien für Vertheidigungs-Waffen, womit die Seeigel und Seesterne die zarten locomotorischen und respiratorischen Anhänge beschützen, und die zahlreichen Angriffe kleiner gefrässiger Thiere abwehren, indem sie sie mit ihren Zangen packen. *Mémoire sur l'analogie de composition et sur quelques points de l'organisation des Echinodermes. Mém. de l'Acad. des sciences Tome XX. Paris* 1848. — Alexander Agassiz spricht ihnen die zweifache Function zu, welche ihnen von Erdl und Duvernoy beigelegt wird, und bezeichnet sie theils als Gassenfeger theils als Lieferanten. *Bulletin of the Museum of comparative zoology* 1869 p. 294.

Die Function von Lieferanten den Pedicellarien zuzuschreiben scheint mir bedenklich. und müsste erst durch bestimmte Beobachtungen festgestellt werden. Dagegen trifft gewiss die Bezeichnung von Gassenfegern das Richtige, indem nicht nur feindliche Thiere von den weichen Organen abgewehrt werden, sondern auch Sand, Schlamm und alles, was die Oberfläche der Haut beeinträchtigen

könnte, durch die Pedicellarien entfernt wird. Die Pedicellarien gehören zu den Reinigungs-Organen, die den verschiedenen Thieren in mannichfaltigen Formen verliehen sind, wie sie der Mensch als Wedel, Striegel, Bürsten, Kämme, Messer, Zangen, Scheeren, Spritzen, Blasebälge u. s. w. construirt hat. Eine grosse Zahl von Organen an den äusseren Anhängen der Thiere, deren Bedeutung bisher zum Theil räthselhaft erschien, lässt sich in die Kategorie der für die Reinigung der Hautoberfläche bestimmten Organe bringen, und selbst chemische Mittel dienen hier und da in der Thierwelt dem Zwecke der Reinigung. Jedes Thier erreicht durch die ihm zu Gebote stehenden Mittel seinen Zweck; der Mensch macht sich in seiner geistigen Ueberlegenheit dadurch vollkommener, dass er sich Instrumente verfertigt, mit denen er sich alle thierischen Organe ersetzt, die ihm von der Natur versagt sind.

Sitzung vom 11. Juli 1870.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 10 Mitglieder.

Departements-Thierarzt Schell legt einen Stein, von kugelförmiger Gestalt, 3¾ Pfund schwer, aus dem Dickdarme eines Pferdes vor und machte dann über die im Verdauungskanale der Haus-Säugethiere vorkommenden Concretionen: Steine, Concremente und Haarballen, folgende Mittheilung:

Die Steine bestehen nach Fürstenbergs Untersuchungen vorwaltend aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, zu welcher in wechselnden geringen Mengen phosphor- und kohlensaure Kalkerde, Kieselsäure, Chloralkalien, Spuren von Eisen und organische Substanzen hinzutreten. Grösse und Gestalt derselben sind sehr verschieden, je nachdem sie in einzelnen Exemplaren oder in mehrfacher Zahl vorkommen. Im ersteren Falle sind sie meist kugelförmig und erreichen oft einen bedeutenden Durchmesser, bis zu 4 Zoll. Sie kommen am häufigsten im Dickdarme des Pferdes vor, doch will man sie auch im Magen dieses Thieres und des Hundes gefunden haben. Die Bestandtheile der Steine sind in der Regel in concentrischen Schichten von verschiedener Dicke und Festigkeit um einen Kern gelagert, der meist unorganischer, zuweilen auch organischer Natur ist. Berücksichtigt man, dass die phosphorsaure Magnesia, welche mit Ammoniak den Hauptbestandtheil dieser Concretionen ausmacht, in ziemlich bedeutender Menge in den Saamen der Getreidearten, vorzugsweise aber in den Hülsen desselben vorkommt, dass die Nahrungsmittel den Magen beim Pferde sehr rasch verlassen (schon nach 2—3 Stunden), dass dagegen der

Dickdarm bei dieser Thiergattung sehr stark entwickelt ist und die Contenta längere Zeit in demselben verweilen, — so erklärt sich wohl das Vorkommen der Steine im Dickdarme des Pferdes, nicht aber im Magen dieses Thieres und des Hundes.

Die Concremente bestehen vorzugsweise aus Pflanzenfasern, Haaren und wechselnden Mengen unorganischer Stoffe; sie sind daher bei gleicher Grösse weit leichter, als die Steine. Häufig haben sie im Innern ebenfalls einen Kern. Die Oberfläche ist entweder rauh, höckerig, oder aber in Folge Ablagerung von verschieden dicken Schichten von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia mehr oder minder glatt. Grösse sehr verschieden, die Gestalt meist kugelförmig. Sie sind bei Pferden, Schweinen, Rindern und Hunden gefunden worden, am häufigsten im Grimmdarme des Pferdes.

Die Haarballen, der Hauptsache nach aus verfilzten Haaren bestehend, kommen bei Wiederkäuern, Schweinen und Hunden vor.

Diese verschiedenen Concretionen können, besonders bei bedeutender Grösse, in verschiedener Weise nachtheilige Folgen mit sich führen, und zwar theils durch den Druck, den sie auf die Wandungen des betreffenden Hohlorganes ausüben, theils durch Behinderuug der freien Fortbewegung des Organinhaltes. Am häufigsten treten derartig nachtheilige Einwirkungen bei den grossen Steinen und Concrementen im Dickdarme des Pferdes hervor. Es kommen aber auch nicht selten Fälle vor, wo das Vorhandensein dieser fremden Körper gar keine oder doch nur unbedeutende, vorübergehende Störungen hervorruft. So ist das Pferd, aus dessen Grimmdarm der vorgelegte Stein herstammt, bis zu seinem Tode — es wurde eines Hufübels wegen getödtet — fortwährend in hiesiger Stadt als Droschkenpferd benutzt worden und hat nie, mit Ausnahme von ein Paar leichten Kolikanfällen, Spuren eines Krankseins gezeigt.

Dr. Schlüter sprach über die Spongitarien-Bänke der unteren Mukronaten- und obern Quadraten-Schichten und über *Lepidospongia rugosa* insbesondere. Je gleichartiger die physikalischen Bedingungen waren, unter denen Sedimente sich bildeten, welche der Zeitfolge nach sich nahe stehen, desto ähnlicher wird der Charakter der Fauna sein, welche sie umschliessen, und desto weniger leicht fallen daher ihre Verschiedenheiten in die Augen. Seit langer Zeit war deshalb im Gebiete der *Belemnitella quadrata* die Sandfacies sehr wohl unterschieden von der darauf lagernden Mergelfacies, so sehr, dass man diese mit den sie überdeckenden Mergeln aus dem Niveau der *Belemnitella mucronata* vereint hatte und es erst in jüngerer Zeit gelungen ist auch die beiden letzten Schichtencomplexe auseinander zu halten. Da alle älteren Sammlungen ungeeignet sind Anhaltspunkte für den speciellern organischen Inhalt dieser beiden Ablagerungen zu geben, so

kann es nicht auffallen, dass bis jetzt nur unsichere Ansichten darüber vorgetreten sind. Diese zu heben sind erneute Beobachtungen und Ansammlungen, welche längere Zeit hindurch fortgesetzt werden, erforderlich. Es ist neuerlich darauf hingewiesen, dass die *Coeloptychien* für die oberen Quadraten-Schichten leitend seien. Dies dürfte irrthümlich sein, da sich sowohl *Coeloptychien* mit trichterförmig vertieftem Scheitel und gelapptem Rande, als auch Formen mit planer Oberseite und glattem Rande in beiden Niveaus und zwar wie es scheint auch in gleicher Häufigkeit finden. Dagegen hat Redner schon in der Sitzung vom 3. Dec. 1868 ein Fossil vorgelegt, welches ausschliesslich den unteren Mergeln, d. h. den jüngsten Schichten der *Bel. quadrata* angehört, nämlich *Becksia Soekelandi*. Es wurde hinzugefügt, dass Redner dasselbe Fossil inzwischen auch in der subhercinischen Kreide, in gleichem Niveau beobachtet habe. Gegenwärtig kann derselbe ein Petrefact vorlegen, welches dasselbe für die oberen, was jenes für die unteren Mergel leistet. Es ist ebenfalls eine Spongitarie, welche auch in den kleinsten Bruchstücken kenntlich und zugleich sehr häufig ist, und daher vorzugsweise zu den characteristischen Einschlüssen der Spongien-Bänke der Mukronaten-Schichten zählt. Grössere Stücke findet man von diesem Fossil nur selten. Diese deuten darauf hin, dass die allgemeine Gestalt trichterförmig ist, häufig mit tellerförmiger Abflachung in der oberen Hälfte. Grösster Durchmesser 4 bis 6 Zoll; Wandstärke 2,5 Linien. Die innere Seite des Schwammes ist mit einer sehr zarten, glatten Epidermis bekleidet, welche bald längere, bald kürzere, mehr oder minder regelmässig concentrische Runzeln, etwa 11 auf die Länge eines Zolles, bildet. Abwärts, d. h. nach der Tiefe des Trichters zu sind die Runzeln geöffnet. Die dünne Kieselhaut tritt über diese ins Innere der Wandung führenden Oeffnungen mit schmalem, scharfen Saume vor. Die Aussenseite des Schwammes zeigt radiale, also die Runzeln unter rechtem Winkel kreuzende dichotome Rippen. Es kommen etwa 10 auf einen Zoll. Auffallender Weise findet man den Schwamm stets nur von der Innenseite entblösst; die Aussenseite ist immer mit dem Gestein verwachsen und kann nur durch sorgfältiges Präpariren blossgelegt werden. Das innere Gewebe des Schwammes ist sehr undeutlich und nur an einem Exemplare glaubt man auf einer wenig ausgedehnten Stelle Gitterstruktur wahrzunehmen. Das vorgelegte Fossil dürfte sich zunächst an die von A. Römer (Spongit. 9) aufgestellte Gattung *Lepidospongia* anschliessen. Bei der einzigen bisher bekannten Art, *L. denticulata*, schwillt die dünne Epidermis zu kleinen rundlichen Höckern an, welche in regelmässigen Reihen dicht beisammenstehen. Die Höckerchen selbst sind durchbohrt; es sind die dünnwandigen Mündungen der ins Innere führenden Oeffnungen. Die zweite, vorgelegte Art wurde als *Lepi-*

dospongia rugosa bezeichnet. Beide gehören den Mukronaten-Schichten an.

Begleiter von *Lepidospongia rugosa* sind:

Micraster glyphus,
Cardiaster maximus,
Cyphosoma Koenigi,
Ammonites Coesfeldiensis,
Ammonites costulosus,
Ammonites patagiosus,
Belemnitella mucronata etc.

Begleiter von *Becksia Soekelandi* sind:

Cardiaster granulosus,
Cardiaster pilula,
Brissopsis minor,
Salenia cf. Heberti,
Belemnitella quadrata etc.

Beiden Schichten gemeinsam erscheinen:

Coccinopora infundibuliformis,
Coeloptychium agaricoides,
Coeloptychium sulciferum etc.

Dr. Andrä legte eine etwa zollgrosse rundliche Glasmasse vor, welche bei dem Aufräumen eines sogenannten Burgverliesses auf Balduinseck bei Castellaun unter Knochen, metallnem Hausgeräth, Waffenstücken u. s. w. aufgefunden und für Diamant ausgegeben worden war. Obschon die physikalischen Eigenschaften, insbesondere rundliche Blasenräume genugsam ein künstliches Schmelzproduct erkennen liessen, so wurde doch noch, um sowohl gegen diese Meinung keinen Zweifel aufkommen zu lassen, als auch über die Bestandtheile nähern Aufschluss zu erhalten, eine sehr kleine Probe (17 Millgr.) von Herrn Professor Engelbach im hiesigen Universitätslaboratorium chemisch untersucht, worin etwa $^2/_3$ Kieselsäure und $^1/_3$ der nachgenannten Basen: Kalk, Kali, wenig Eisenoxyd und Manganoxydul, vielleicht auch etwas Thonerde enthalten waren. Es ist also die Masse ein völlig werthloses Stück Glas. Derselbe besprach hierauf die fossile Farngattung *Neuropteris* und einige Arten derselben aus der Steinkohlenformation, wovon insbesondere eine neue, *Neuropteris dispar* aus Grube Vollmond bei Bochum, und *N. hirsuta* Lesq. von Ibbenbüren vorgelegt wurden. *N. dispar* ist eine verhältnissmässig kleinblätterige Pflanze mit ovalen bis rundlichen viel- und feinnervigen Fiederchen, die auf der einen Seite der Spindeln mehr oder weniger in Länge und Umriss von denen der andern Seite abweichen. Sie wurde in einer grossen Menge von Bruchstücken gefunden, die in den angegebenen Kennzeichen auffallende Uebereinstimmung zeigen. *Neuropteris Lochii*

Brong. steht sie ziemlich nahe. — Zu *Neuropteris hirsuta* Lesq. aus Nord-Amerika gehören, so weit darunter die Formen mit langen, zugespitzten und behaarten Fiederchen verstanden werden, sicher die bei Ibbenbüren vorkommenden Fragmente einer Art. die in der Poppelsdorfer Sammlung als *N. flexuosa* bezeichnet ist, und mir von Herrn von Roehl als *N. acutifolia* mitgetheilt wurde. Ebenso ist damit *N. cordata* Bunb. von Cap Breton identisch, und höchst wahrscheinlich *Dictyopteris cordata* F. A. Roemer, worauf namentlich deren Behaarung hinweist, die vom Autor aus als »ganz feine linienartige, isolirte, erhabene Linien« erwähnt wird.

Prof. Hanstein zeigte zuerst ein häufig vorkommendes forstliches Curiosum, nämlich ein auf der glatten Korkrinde eines Rothbuchenstammes eingeschnittenes und während längerer Zeit mit derselben immer weiter fortentwickeltes Forstzeichen. Beim Spalten des Holzstückes war auf derjenigen Holzlage, welche, als damals jüngste, vom Durchschneiden der Rinde mit getroffen war, das Zeichen in ursprünglicher Grösse, doch geschwärzt aufgefunden. Jetzt ist das Zeichen auf dem Holz von seinem mit der Rinde fortgebildeten Abbilde durch eine c. 8 Zoll dicke von c. 28 Jahreslagen gebildete Holzmasse getrennt, deren Schichten nur ein schwach convexes, sonst nicht unterschiedenes Mal des Zeichens sehen lassen.

Ferner legte derselbe eine schön verästelte geweihförmige Fasciation eines Eschenzweiges vór. Dieselbe entspringt aus cylindrischem Grunde, theilt sich zunächst in zwei grosse, dann in mehrere kleinere Zweige, und läuft hauptsächlich in zwei einige Zoll breite schaufelförmige Enden aus. An allen Theilen mit unregelmässig zerstreuten Knospen besetzt, trägt sie doch einige fast oder ganz normale Sprosse. Die Vegetationskante der Schaufelenden, auch ihrerseits mehrtheilig, verkrümmt und im Begriff sich immer weiter zu verzweigen, ist mit zahlreichen Knospen besetzt, die zum Theil auch völlig normal aussehen. Dies und die regelrechten Sprosse betrachtet der Vortragende als Beleg für die Ansicht, dass die specifische Gestaltungsregel der Pflanzensprosse nicht von der geometrisch genauen Figur der Vegetationsfläche der Gipfelknospe abhänge, sondern in allen Theilen der Pflanze gleichmässig zur Geltung komme.

Chemische Section.

Sitzung vom 18. Juni 1870.

Vorsitzender Prof. Kekulé.

Anwesend 16 Mitglieder.

Herr Dr. R. Rieth spricht über die Grösse des Gasmoleküls anorganischer Verbindungen. Die Thatsache, dass gewisse Elemente mit verschiedener Aequivalenz auftreten können, hat zu mehrfacher Deutung Anlass gegeben. Ueber die Molekulargrösse der höheren Oxyde, Chloride etc. stimmen wohl alle Ansichten überein, wenigstens derjenigen, welche das Arogadro'sche Gesetz anerkennen; dagegen werden die Formeln der niedrigeren Oxyde verschiedentlich angenommen.

Die Ansicht, dass die niedrigeren Verbindungen mehrere Atome mit gegenseitiger partieller Bindung im Molekül enthalten, ist wohl die verbreitetste, jedoch ist die Constitution dieser Verbindungen auch durch Annahme wechselnder Valenz oder auch durch ungesättigte Verwandtschaften erklärt worden.

Nach der ersten Hypothese, welche partielle Bindung für wahrscheinlich hält, müssen diejenigen Metalle, welche Sesquioxyde bilden, wenigstens vierwerthig angenommen werden und enthalten dann gleiche Quantitäten Metall in beiden Oxyden; die anderen Metalle sind dann mindestens zweiwerthig und enthalten im niedrigeren Oxyde die doppelte Menge Metall wie im höheren.

Somit gelangen wir also für die ersteren, beispielsweise für die Eisenchloride, zu folgenden, den Kohlenstoffverbindungen völlig analogen Formeln:

$\overset{IV}{Fe_2}Cl_4$ Ferrochlorid — $\overset{VI}{Fe_2}Cl_6$ Ferrichlorid

C_2Cl_4 1fach Chlorkohlenstoff — C_2Cl_6 1½fach Chlorkohlenst.

Fast für alle übrigen Eisenverbindungen finden wir correspondirende Kohlenstoffverbindungen.

z. B. FeS_2 Eisensulfid — CS_2 Schwefelkohlenstoff

Fe_2Cl_4O Eisenoxychlorid — C_2H_4O Aethylenoxid.

Für die zweite Kategorie von Metallverbindungen mit ungleichen Quantitäten Metall in beiden Oxyden gelangen wir zu folgenden Formeln.

Cl —Hg— —Hg— Cl — Cl —Hg— Cl

Mercurochlorid — Mercurichlorid

Die Schreibweise für die niedrigeren Chloride, für welche die Ansichten auseinander gehen, wäre für die Annahme wechselnder Valenz:

$\overset{''}{Fe}Cl_2$ Ferrochlorid $\overset{'}{Hg}Cl$ Mercurochlorid

für die Annahme ungesättigter Verwandtschaften:

$\overset{IV}{Fe}Cl_2$ Ferrochlorid $\overset{''}{Hg}$ Cl Mercurochlorid.

So ungezwungen die partielle Bindnng die Constitution der Oxydul-Chlorür- etc. Verbindungen zu erklären vermag, so geht ihr Werth dennoch nicht über den der Hypothese hinaus, weil sie nur allein auf Speculation basirt und ihr das Experiment noch nicht bestätigend zur Seite steht.

Glücklicher Weise sind wir im Stande, wenn auch nur für eine beschränkte Zahl von Körpern die Richtigkeit dieser Hypothese durch's Experiment zu prüfen.

Mit Zugrundelegung der Avogadro'schen Hypothese muss es durch Bestimmung der Dampfdichte möglich werden zu entscheiden, ob in den Molekülen der verschiedenen Verbindungen desselben Metalls gleiche oder ungleiche Quantitäten Metall enthalten sind oder nicht.

Zur Entscheidung dieser Frage entschloss ich mich die Grösse des Dampfmoleküls aller flüchtigen anorganischen Verbindungen und zunächst derjenigen, welche am entschiedensten beweisen, zu bestimmen, ohne gerade andere streng auszuschliessen, da mir eine jede Dampfdichtbestimmung, wenn auch erst für spätere Speculationen Werth zu haben scheint.

Ich bediente mich zu diesen Bestimmungen eines in zweifacher Hinsicht modificirten Verfahrens. Die Bestimmungen führte ich in böhmischen Röhren aus, die ich in einem Hofmann'schen Ofen der erwünschten Temperatur aussetzte. Der Ofen wurde, um gleichzeitig zwei Röhren erhitzen zu können, folgender Massen armirt. Die fünf parallel laufenden Reihen Thonzellen wurden so geordnet, dass die beiden äusseren und die mittelste Reihe von hohen Zellen, die beiden übrigen, also je zwischen der mittelsten und äusseren hin laufende Reihe von kleinen Zellen gebildet wurde. Die beiden durch dieses Arrangement entstandenen symmetrisch laufenden Rinnen dienten zur Aufnahme der beiden Versuchsröhren; das eine für die Substanz, das andere zur Temperaturbestimmung für Luft. Dabei wurde vorausgesetzt, dass die Temperatur in beiden dieselbe sei, was man, wie ein direkter Versuch bestätigte, mit Sicherheit annehmen kann.

Ich bestimmte ferner die Substanz nicht, wie bisher üblich, durch direktes Wägen, sondern auf gewichtsanalytischem Wege.

Zunächst erprobte ich die Methode mit der Bestimmung zweier schon bekannter Körper nämlich des Mercuri- und Mercurochlorides und gelangte dabei zu folgenden Zahlen:

	gef.		ber.
Mercurichlorid	278.2	(283.6 Mitscherlich)	271
Mercurochlorid	238.2	237 Deville u. Troost 241.6 Mitscherlich	235.5

Obige Zahlen, von welchen die für Mercurichlorid gefundene der Wirklichkeit näher steht, als die von Mitscherlich gefundene und die für Mercurochlorid gefundene der Deville und Troost'schen sehr nahe steht beweisen dass die Methode anwendbar ist, und die für folgende Substanzen gefundenen Werthe als zuverlässig zu betrachten sind.

Im Stannochlorid wurde in 2 Versuchen gefunden.

		ber.
Zinn = I. 134.9		
Zinn = II. 124.4		118

Molybdänchlorid, (nach Berzelius $MoCl_2$, nach Debray Mo_2Cl_5, Mo = 46) dargestellt durch Ueberleiten von Chlor über ein Gemenge von gereinigtem Kienruss und Molybdänsäure, welches vorerst im Wasserstoffstrome geglüht war. Es bildete krystallinische Krusten, in durchfallendem Lichte braun. im reflectirten grün; sein Gas ist tief braun.

	gef.	ber.
Mo =	108	96

Der Röhreninhalt gab mit Wasser eine rein blaue Lösung.

Molybdänchlorür. Braune Nadeln, dunkler als das vorige, bereitet durch Ueberleiten des vorigen über dasselbe in Wasserstoff geglühten Gemenge aus Molybdänsäure und Kohle bei möglichst schwacher Glühhitze (bei raschem und starkem Erhitzen zerfällt dasselbe in Blomstrand's kupferfarbiges Mo_2Cl_3, [Mo = 46]). Es bildet ein braunes Gas, heller als das vorige, welches über einem gewissen Punct erhitzt, rasch in gelbgrün übergeht und beim Erkalten wieder durch Braun hindurch geht; es gab mit Wasser eine rein braune Lösung und einen unlöslichen Rückstand. Der Molybdängehalt der Lösung entsprach in zwei Versuchen.

	gef.	ber.
I	Mo = 83.4 der Lösung allein	96
I	Mo = 120.2 der Lösung + des Rückstandes	
II	Mo = 79.4 ,,	,,

Wird man die Bestimmung bei der Temperatur ausführen, bei der das Gas noch nicht den Farbenwechsel erlitten hat (welcher Welchsel Dissociation anzudeuten scheint), so wird man wahrscheinlich besser stimmende Zahlen erhalten.

Das Molybdänacichlorid wurde erhalten durch Ueberleiten von Chlorid über erhitzte Molybdänsäure. Schmutzig weisse Schuppen vollkommen klar und farblos löslich in Ammoniak.

	gef.	ber.
I Mo =	99.2	96
II Mo =	105.8	96

Das Molybdän wurde bestimmt durch Eindampfen des Röhreninhalts mit Aetzkali und etwas Salpeter im Silbertiegel, darauf folgendes Schmelzen, Lösen in Wasser, Sättigen mit Salpetersäure, Uebersättigen mit Ammoniak, Fällen mit Baryumchlorid, Glühen des rasch filtrirten und ausgewaschenen Baryummolybdat's.

Ein Gegenversuch mit reiner Molybdänsäure, bei welchem ich 99.87% der angewandten Säure in Form des Baryummolybdat's wiederfand, erlaubt mir diese einfache Bestimmungsmethode zu empfehlen.

Wolframchlorid erhalten durch Ueberleiten von Chlor über Wolframsulfid, braune Krystallkrusten.

	gef.	ber.
Wo =	187.0	184

Wolframacichlorid erhalten durch Ueberleiten von Chlor über ein Gemenge von Wolframsäure mit wenig Kohle; schmutzig weisse Schuppen, zersetzt sich sehr leicht bei raschem Erhitzen in rückständige Wolframsäure und in Chlorid; bei der Dampfdichtbestimmung ist es daher nöthig dem Acichloride etwas Chlorid beigemengt zu lassen.

	gef.	ber.
Wo =	177.6	184

Das Wolfram wurde bestimmt durch Lösen des Röhreninhalt's in Ammoniak, Abdampfen und Glühen des Rückstandes, woselbst reine Wolframsäure zurückblieb.

Die grösste theoretische Wichtigkeit schien mir die Dichte eines Metallchlorürs aus der Eisengruppe zu haben, von diesen wird aber nur die des Cobaltchlorürs bestimmbar sein. Eisenchlorür zerfällt nach Deville. Nickelchlorür ist zu schwer flüchtig, dagegen konnte ich Cobaltchlorür in einem sehr guten böhmischen Rohre im Kohlensäurestrome rückstandlos und unzersetzt sublimiren, jedoch war es nicht möglich dasselbe ohne Anwendung eines Gasstromes zu verflüchtigen. Ich war daher gezwungen zu einem Deville'schen Porcellankolben zu greifen; hierbei zeigte sich jedoch eine andere Schwierigkeit, das Porzellan wurde bis zu einer gewissen Tiefe vom Cobalt blau gefärbt; es äusserte sich also hier die Eigenschaft des Cobalt's, die zur bekannten Löthrohrreaktion auf Thonerde Anlass gegeben hat in einem so störenden Grade, dass eine Dampfdichtbestimmung auf diesem Wege mir unmöglich schien, jedoch hoffe ich eine Bestimmung dennoch ausführen zu können mit Anwendung eines vorher im Innern mit Glasmasse überzogenen Kolbens.

Die vorstehenden Bestimmungen zeigen unzweideutig für's Erste, dass in den beiden Chloriden, dem Mercuri- und Mercuro-

chloride gleiche Mengen Quecksilber enthalten sind. Die von Herrn Erlenmeyer und Herrn Odling u. A. vorgebrachten Einwendungen in Bezug auf die Dissociation des Dampfes mögen richtig sein, wenn ich auch die angeführten Gründe nicht für stichhaltig annehmen kann, denn Diffusion ist entschieden eine Kraft, die man wohl für fähig ansehen muss, schwache Verwandtschaften zu überwinden, noch mehr trifft dieser Einwand, nach Bunsen's Wahlverwandtschaft, das Experiment mit den Goldplättchen.

Doch lassen wir diese Frage unentschieden bis wir durch die Kenntniss anderer Verbindungen, bei welchen dieser Einwand nicht zulässig erscheint, Analogieschlüsse auf diese ziehen können.

Bei den beiden Chloriden des Zinn's lässt sich dieser Einwand nicht machen. Das Tetrachlorid ist so leicht flüchtig, dass man seine Dichte bestimmen kann weit unter der Verflüchtigungstemperatur des Bichlorid's. Das Bichlorid wird sich nur zersetzen können in Tetrachlorid und Zinnelement. Das Zinn ist aber gar nicht flüchtig. Bleibt daher beim Verflüchtigen kein elementares Zinn zurück, wie es bei meinen beiden Versuchen der Fall war, so ist damit die Dissociation vollkommen ausgeschlossen.

Auffallend bleibt es, dass bei den bestimmten Molybdän- und Wolfram-chloriden und -acichloriden (vielleicht mit Ausnahme des Molybdänchlorür's, dessen Verhalten auf Dissociation schliessen lässt), jedesmal im Dampfmolekül ein Atom Metall gefunden wurde, und ist diese Thatsache unvereinbarlich mit den bis jetzt für diese Verbindungen aufgestellten Formeln. So lässt sich z. B. die von Blomstrand angenommene Formel $MoCl_3 + 2 (MoO_3)$. ($Mo = 48$) nicht mit $^2/_3$ multipliciren, was nöhig wäre um zur gefundenen Molybdänmenge $= 96$ zu kommen. Ich werde später in diesen Verbindungen das Verhältniss des Chlor's zum Metall genau zu ermitteln suchen. Aus denjenigen Verbindungen aber, aus welchen sich schon jetzt mit Sicherheit ein Schluss ziehen lässt, nämlich den Quecksilber- und besonders den Zinnverbindungen geht mit Nothwendigkeit hervor, dass die verschiedene Aequivalenz dieser Elemente, nicht durch Annahme partieller Bindung gleichartiger Atome erklärt werden kann, sondern dass nur noch die Wahl bleibt zwischen der Annahme wechselnder Valenz und der Annahme ungesättigter Verwandtschaften, welche Wahl deshalb nicht schwer zu Gunsten der letzten Ansicht fällt, weil wir schon mehrere Analoga in dem CO, NO, Cd, Hg u. s. f. besitzen.

Dass die gefundene Constitution nur den Gasmolekülen zukömmt ist selbstredend, da sie ja auch nur für solche gesucht wurde; dass die Moleküle in fester und flüssiger Form dennoch grösser sind als die Gasmoleküle, ist um so mehr wahrscheinlich als nur dann bei den zweiwerthigen Metallen die Existenz der Doppelsalze der Theorie nach möglich wird.

Prof. Binz berichtet über einige gelegentliche Versuche, die er betreff des Verhaltens von thierischem Fett zum Chlorkalk angestellt hat. Theoretischen Voraussetzungen gemäss liegt es nahe anzunehmen, dass bei inniger Verreibung beider Körper mit einander sehr bald die Zerlegung der unterchlorigen Säure durch Bindung des Chlors an die organischen Theile eintrete. Es ergab sich jedoch, dass das Chlor länger als erwartet inmitten des Fettes frei bleibt. Die Zerlegung in der Art, dass bei absolutem Verschluss des Gefässes kein disponibeles Chlor sich mehr vorfindet, geschieht nur allmählich. Sie wurde in ihrem Verhältniss titrimetrisch mit arsenigsaurem Natron bestimmt. Unter gewöhnlichen Umständen sind zum Verschwinden des letzten freien Chlors mehrere Wochen erforderlich. So wurden z. B. am 12. April 3 Gramm Chlorkalk mit 30 Fett und 7 Wasser verrieben. Der Chlorkalk hatte einen Gehalt an disponibelem Chlor von 29,4%. Am 7. Mai wurde eine Portion abgezogen, in einer verschlossenen Flasche mit Wasser auf 60 Grad vorsichtig bis zur Verflüssigung des Fettes erwärmt und mit dem Wasser extrahirt. Die Methode ist ersichtlich unzureichend, denn das vom Wasser abgetrennte Fett gab jedesmal noch eine sehr starke Chlorreaction; es schien jedoch, dass von allen einzuschlagenden Wegen dieser noch der beste sei. Gleichwohl waren in dem Wasser noch 4,3% Chlor vorhanden, am 12. Mai noch 4,1% und am 23. Mai — also gegen 6 Wochen nach Anfertigung der Salbe, wobei jedenfalls auch schon ein guter Theil Chlor durch das anfängliche Verreiben mit Wasser verloren gegangen war — noch 2,8 Prozent. Erst am 16. Juni liess sich auch qualitativ, durch Jodkaliumstärkekleister, kein Chlor mehr nachweisen. Das Präparat hatte während der ganzen Zeit in einem bewohnten Raum von gewöhnlicher Zimmertemperatur gestanden.

Prof. Kekulé macht, im Anschluss an einen früheren Vortrag (Sitzung vom 10. Juli 1869) folgende Mittheilung über die Crotonsäure. Vor einiger Zeit habe ich gezeigt, dass das unter Wasseraustritt entstehende Product der Condensation zweier Aldehydmolecüle (Bauer's Acraldehyd, Lieben's Aldehydäther) ein neuer Aldehyd ist, der durchaus nicht so leicht verharzt, wie man nach späteren Angaben von Baeyer[1]) glauben könnte, sondern sich durch Oxydation mit ausnehmender Leichtigkeit in eine feste Crotonsäure umwandeln lässt. Einige Betrachtungen, die ich in dieser wesentlich thatsächlichen Mittheilung nicht umgehen konnte, haben zu mancherlei Bemerkungen und selbst Prioritätsreclamationen Veranlassung gegeben, so dass ich heute gegen meinen Willen, genöthigt bin, etwas ausführlich zu werden.

1) Ann. Chem. Suppl. V. 81.

In der Bildung des Crotonaldehyds aus Aldehyd glaubte ich eine mit der seit lange bekannten und schon mehrfach interpretirten Synthese der Zimmtsäure analoge Reaction zu erblicken, — eine Analogie, die von Lwow[1]) nicht berücksichtigt wird — und ich gelangte so zu dem Bildungsschema:



$$\left.\begin{array}{l} CH_3 - C(O)H \\ COH - CH_2)H \end{array}\right\} = CH_3 - CH = CH - COH.$$

Ich glaubte also diejenige Vorstellung über den Mechanismus der Condensationen, welche Baeyer[2]) in seiner ersten Abhandlung über diesen Gegenstand ausführlich entwickelt, verwerfen und dafür die andre Auffassung, welche derselbe Chemiker in der Nachschrift zu dieser Abhandlung andeutet, und die er später vorzugsweise benutzt, für den vorliegenden Fall adoptiren zu müssen, obgleich ich im Allgemeinen der Ansicht bin, dass derartige Condensationen bald nach dem einen, bald nach dem anderen Gesetz, und vielleicht auch nach noch anderen Gesetzen erfolgen können.

Die so hergeleitete Formel des Crotonaldehyds schien mir nun ausserdem noch deshalb wahrscheinlich, weil ich glaubte von vornherein, und selbst ohne Versuch, die Ueberzeug haben zu dürfen, dass die durch Vereinigung zweier Essigsäureste entstehende Crotonsäure sich auch wieder in zwei Essigsäuremolecüle spalten werde. Ich war und bin noch der Ansicht, dass der in der Arithmetik unbestreitbar richtige Satz: $2 + 2 = 3 + 1$, in chemischen Dingen nur zulässig ist, wenn für jeden einzelnen Fall der besondere Beweis seiner Richtigkeit geliefert wird.

Wenn ich weiter in meiner früheren Mittheilung die Ansicht aussprach, die von Stacewicz beschriebene flüssige Crotonsäure sei wohl: $CH_2 = CH - CH_2 - CO_2H$, so muss ich allerdings bekennen, dass ich mich darin zu voreiligen Schlüssen habe hinreissen lassen; aber man wird wohl berücksichtigen müssen, dass ich zu jener Zeit die Mittheilungen Andrer noch nicht mit dem Misstrauen aufnehmen konnte, welches sich mir in der Zwischenzeit aufgedrängt hat. Ich dachte damals, das Chloraceten existire, und Stacewicz habe aus ihm und Chloressigsäure eine Crotonsäure dargestellt. Da ich die Formel: $CH_3 - CCl$, durch welche man das Chloraceten ausdrückte, für unwahrscheinlich hielt, so vermuthete ich, es sei polymer mit Vinylchlorid und wirke bei gewissen Reactionen als solches. Seitdem ich aber mit Dr. Zincke die Nichtexistenz des Chloracetens nachgewiesen habe, ist es mir und wohl auch Andern klar geworden, dass Stacewicz unreinen Crotonaldehyd für eine flüssige Modification der Crotonsäure angesehen hat. Das durch

1) Berichte der Deutsch. Chem. Ges. 1870, 96 und Zeitschr. f. Ch. 1870, 245.

2) Ann. Chem. Pharm. CXL. 306 und Suppl. V. 79.

Schmelzen dieses Productes mit Kali nur Essigsäure entsteht, worauf Paterno viel Werth zu legen scheint, will ich gerne glauben, aber ich finde in Stacewicz's Mittheilung [1]) keine Angabe darüber, dass er diesen Versuch wirklich angestellt hat.

Seit Veröffentlichung meiner früheren Notiz hat sich zunächst Lwow gegen meine Ansicht über die Constitution der aus Aldehyd entstehenden Crotonsäure ausgesprochen. Claus [2]) erklärte dann für die aus künstlichem Cyanallyl gebildete Crotonsäure die Formel



$$CH_2 = CH - CH_2 - COH$$

für unzweifelhaft, und meint, wenn die von mir dargestellte Säure mit der von ihm untersuchten identisch sei, so müsse Lwow's Interpretation als die richtige angenommen werden. Erlenmeyer [3]) geht etwas weiter; er setzt geradezu die Identität der beiden Crotonsäuren voraus und ist damit einverstanden, dass die von mir gebrauchte Constitutionsformel verworfen werde. Dabei hält er es jedoch immer noch für geeignet, darauf hinzuweisen, dass diese Formel, die er für irrig hält, zuerst von ihm gegeben worden sei. Mir war es, nach der Art wie Erlenmeyer diese Formel in seinem Lehrbuch giebt, so vorgekommen, als habe er für dieselbe keine besonderen Gründe und als lege er der einfacheren von den zwei Formeln, die er nebeneinander stellt, den geringeren Werth bei. Ich bin inzwischen in dieser Ansicht sogar bestärkt worden, weil Erlenmeyer diese Formel gerade jetzt fallen lässt, wo sie durch Thatsachen gestützt werden kann. Jedenfalls hat Erlenmeyer übersehen, dass ein Körper von der Formel, die er schrieb, nothwendig das Verhalten eines Aldehyds zeigen muss; während es Lieben, andrerseits, entgangen war, dass der von ihm dargestellte Aldehydäther sich thatsächlich wie ein Aldehyd verhält.

Statt alle die zahlreichen Betrachtungen, die über die Constitution der verschiedenen Crotonsäuren veröffentlicht worden sind ausführlich zu discutiren, will ich im Nachfolgenden die Thatsachen reden lassen.

Der aus Aldehyd bereitete Crotonaldehyd liefert mit Silberoxyd crotonsaures Silber; er geht ausserdem durch directe Oxydation, sowohl bei Einwirkung von Sauerstoff als von Luft, leicht in Crotonsäure über. Die so dargestellte Crotonsäure ist fest und krystallisirbar; sie schmilzt bei 71° — 72° [4]). Der Siedepunkt wurde im

1) Zeitschr. f. Chem. 1869, 321.
2) Berichte der Deutsch. Chem. Ges. 1870, 181.
3) Ibid. 1870, 370 und Lehrbuch S. 312.
4) Zu allen Temperaturbeobachtungen wurde ein Thermometer verwendet, welches bei der Siedetemperatur des Wassers 1° zu hoch zeigte. Demgemäss, und mit der Annahme, der Fehler sei constant, sind in der vorliegenden Mittheilung alle direct beobachteten Temperaturen um 1° erniedrigt worden. Die Differenz von 1° ist

Destillirkölbchen zu 180° — 181° gefunden; bei einer Destillation nach Kopp's Angaben zu 182° (corrigirt: 184°,7); als der ganze Quecksilberfaden im Dampf stand zu 189°. Die Säure sublimirt in Gefässen, die der Sonne ausgesetzt sind, in grossen, rhombischen Tafeln; sie löst sich bei 19° in 12,47 Th. Wasser, und kann durch Verdunsten der wässrigen Lösung in wohlausgebildeten Krystallen erhalten werden. Hr. Prof. vom Rath ist so gefällig gewesen, die Form dieser Krystalle zu bestimmen. Das Wesentlichste seiner Angaben ist Folgendes.

Die Krystalle gehören dem monoklinen Systeme an; sie bilden unsymmetrische Prismen zuweilen von tafelartiger Ausbildung. Beobachtete Flächen:

$a : b : \infty c = m$
$a : \infty b : \infty c = a$
$c : \infty a : \infty b = c$
$a' \; c : \infty b = d$

Fundamentalwinkel: $m : c = 112° \, 50'$
$m : m' = 107° \, 30'$ (seitlich)
$c : d = 125° \, 30'$.

Axenverhältniss: $a : b : c = 1{,}8065 : 1 : 1{,}5125$.

Axenschiefe (Verticalaxe zur Klinodiagonale): 131° 0'.

$m : d = 97° \, 56'$ ber.; 97° 40' gemessen.
(anliegend)

Spaltbarkeit parallel c und a. (Die Winkelmessungen sind, in Folge der mangelhaften Flächenbeschaffenheit, nur annähernd.)

Beim Schmelzen mit Kali erzeugt die aus Aldehyd dargestellte Crotonsäure nur Essigsäure. Bei diesem Versuch wurde die durch einmalige Destillation des mit Schwefelsäure angesäuerten Productes gewonnene Säure zur Hälfte neutralisirt und durch nochmalige Destillation in 2 Theile getheilt. Das als Destillationsrückstand bleibende Salz lieferte ein Silbersalz, welches ganz das charakteristische Ansehen des essigsauren Silbers zeigte; aus der überdestillirten Säure wurde ein Silbersalz erhalten, welches selbst nach dem Umkrystallisiren kleine undeutliche Kryställchen bildete, eine Erscheinung, die ich öfter bei unreiner Essigsäure beobachtet habe und die sich willkürlich hervorbringen lässt, wenn man der Essigsäure Spuren andrer Säuren, u. a. auch Crotonsäure zufügt. Die Silbersalze aus dem Destillat gabe: 64,14 pCt., 64,17 pCt. Ag; die aus dem rückständigen Salz: 64,5 pCt., 64,54 pCt. und 64,6 pCt. Ag. Das essigsaure Silber verlangt: 64,6 pCt.; das propionsaure 59,7 pCt. Ag. — Aus 5 Gramm Crotonsäure wurden, bei einer Operation, die ursprünglich nicht quantitativ ausgeführt werden sollte, 6 Gr. Essigsäure erhal-

---

die geringste, welche die besten Thermometer, die wir uns hier verschaffen können, nach längerem Gebrauch zu zeigen pflegen.

ten (durch Titration bestimmt), während 7 Gr. hätten gebildet werden können.

Ueber die Crotonsäure aus dem Cyanallyl des Senföls liegen folgende Angaben vor. Will und Körner [1]) fanden den Schmelzpunkt bei 72°. Nach Bulk [2]) liegt der Schmelzpunkt bei 72°, der Siedepunkt constant 183°,8 (corrigirt 187°). Bulk findet, dass sich die Säure bei 15° in 12,07 Th. Wasser löst; er theilt Messungen von A. Knop mit, nach welchen die Krystalle dem monoklinen System angehören. Die Winkelangaben von Knop, so wie sie Ann. Chem. Pharm. 139, 62 gegeben werden, sind nun zwar offenbar mit gewissen Irrthümern behaftet, aber 4 von den 6 Winkeln, die Knop gemessen hat, stimmen mit den oben nach vom Rath's Messungen angegebenen sehr nahe überein: 113° (ungefähr); 107° (ungefähr); 126° 30' (ungefähr); 96° (ungefähr). — Bei einer solchen Uebereinstimmung der physikalischen Eigenschaften kann an der Identität der beiden Crotonsäuren wohl kaum gezweifelt werden, und es darf also, selbst ohne Versuch, als sicher betrachtet werden, dass die Crotonsäure aus Senföl-cyanallyl beim Schmelzen mit Kali nur Essigsäure liefern wird.

Dasselbe kann wohl auch von der Crotonsäure angenommen werden, welche Wislicenus [3]) aus β-Oxybuttersäure dargestellt hat. — Schmelzpunkt: 71° — 72°; Siedepunkt: 180° — 182° (corr.) — obgleich Wislicenus diese Säure später als Allylameisensäure bezeichnet.

Was nun endlich die Crotonsäure aus synthetischem Cyanallyl angeht, so hat Claus [4]) wiederholt die Ansicht ausgesprochen, sie sei mit der aus Senföl-cyanallyl dargestellten identisch, und auch Bulk [5]) sagt, er habe sich überzeugt, dass die aus synthetischem Cyanallyl dargestellte Crotonsäure im Wesentlichen dieselben Eigenschaften habe, wie die Säure aus dem Cyanallyl des Senföls. Andrerseits versichert Claus [6]), die aus künstlichem Cyanallyl dargestellte feste Crotonsäure gebe beim Schmelzen mit Kali keine Spur von Essigsäure, sie zerfalle vielmehr in Propionsäure, und Kohlensäure, woraus sich unzweifelhaft die Structurformel:



$$CH_2 = CH - CH_2 - CO_2H$$

herleite, wie sie ja auch, nach der bis jetzt für die Allylverbindungen wohl allgemein gültigen Auffassung, *a priori* zu erwarten war.

Dass beide Angaben nicht gleichzeitig richtig sein können,

---

1) Ann. Chem. Pharm. CV, 12.
2) Ann. Chem. Pharm. CXXXIX, 62.
3) Ann. Chem. Pharm. CXLIX, 214 und Zeitschr. f. Ch. 1869, 326.
4) Ann. Chem. Pharm. CXXXI, 58.
5) Ann. Chem. Pharm. CXXXIX, 68.
6) Berichte der Deutsch. Chem. Ges. III, 181.

liegt auf der Hand und es fragt sich nur, welche von beiden mit einem Irrthum behaftet ist. Ist etwa das synthetische Cyanallyl verschieden von dem im Senföl vorkommenden? Entstehen aus Allylverbindungen, ausser Liecke's Allylcyanid, zwei isomere Modificationen des Nitrils der Crotonsäuren? Oder hat vielleicht Claus aus einem an Propyljodid reichen Allyljodid ein Gemenge von Buttersäure und Crotonsäure dargestellt, so dass er beim Schmelzen mit Kali ein Gemisch von Buttersäure und Essigsäure erhielt, durch dessen weitere Verarbeitung er ein Silbersalz gewann, welches zufällig die Zusammensetzung des propionsauren Silbers zeigte? Hat er dabei Kohlensäure, die aus dem angewandten Kali herrührte, oder die aus einer Verunreinigung entstanden war, für ein wesentliches Spaltungsproduct gehalten? Es ist klar, dass diese Fragen nur durch eine sorgfältige Wiederholung der Claus'schen Versuche beantworte werden können.

Für heute begnüge ich mich mit folgenden Angaben. Ich habe genau nach der von Claus gegebenen Vorschrift Allyljodid dargestellt, dieses in Allylcyanid umgewandelt, und das Product ohne weitere Reinigung verarbeitet, weil auch Claus auf Reindarstellung des Cyanids Verzicht geleistet zu haben scheint. Aus der mit Wasser überdestillirten Säure, welche Claus direct zur Darstellung der von ihm beschriebenen crotonsauren Salze verwendet zu haben scheint, wurde die Säure mit Aether ausgeschüttelt und dann destillirt. Die Säure ging, ohne das sich ein constanter Siedepunkt markirte, zwischen 170° und 195° über; in dem zwischen 180° und 195° übergegangenen Antheil bildeten sich beim Abkühlen unter 0° einzelne Krystalle, wie dies auch Claus angiebt. Da nun ein solches theilweises Erstarren, ebenso wie das fortwährende Steigen des Siedepunkts, nicht grade als Kriterium einer reinen Substanz angesehen werden kann, so habe ich das schwer lösliche Silbersalz dargestellt und aus diesem die Säure wieder abgeschieden. Die ätherische Lösung gab jetzt beim Verdunsten direct Krystalle; ein beträchtlicher Theil destillirte bei 180° — 185° über und erstarrte sofort krystallinisch; dabei markirte sich der Siedepunct bei 182°; eine gewisse Menge höher siedender Producte blieb beim Erkalten flüssig. Die zwischen Papier ausgepressten Krystalle schmolzen bei 72°.

Ein Schmelzversuch mit Kali wurde genau ausgeführt wie bei der Crotonsäure aus Aldehyd. Die mit Wasser überdestillirte Säure wurde zur Hälfte neutralisirt und nochmals destillirt. Der Destillationsrückstand gab ein Silbersalz, welches die charakteristische Form des essigsauren Silbers besass und 64,1 pCt. Ag lieferte; aus der überdestillirten Säure wurde, genau wie früher, ein klein krystallisirendes Silbersalz erzeugt, von 64,2 pCt. Ag. Dabei waren aus 0,36 Gr. Crotonsäure 0,38 Gr. Essigsäure erhalten worden, während 0,49 Gr. hätten gebildet werden können.

Man wird jetzt wohl zugeben, dass die Formel, durch welche ich die Constitution der festen Crotonsäure ausdrücken zu können glaubte, nicht so ganz unberechtigt gewesen ist; und weiter, dass ich nicht ohne Grund die Ansicht aussprach, dass mir alle theoretischen Betrachtungen, welche die Allylverbindungen als Grundlage benutzen, auf nicht ganz sicherem Boden zu stehen scheinen.

Allgemeine Sitzung vom 4. Juli.

Vorsitzender Prof. Kekulé.

Anwesend 29 Mitglieder.

Herr Oberbergrath Fabricius berichtet über ein neues Vorkommen von Silbererzen, besonders von Rothgültigerz und gediegen Silber, auf der Gonderbach im älteren Gebirge, vielleicht im Lenneschiefer.

Prof. Mohr hält einen Vortrag über: Berechnung der beim Wasser zur Erwärmung und Ausdehnung nöthigen Wärmemenge, oder der Wärmemenge bei centralem Druck und Volum. Wenn ein Körper durch Wärmezufuhr ausgedehnt wird, so vermehren sich die Anzahl seiner Vibrationen, und zugleich erweitert sich ihre Amplitude. Die erstgenannte Menge stellt die fühlbare Wärme dar, und die auf die Erweiterung der Amplituden verwendete wird latent d. h. sie hört auf Wärme zu sein.

Ich habe diesen Satz schon 1837 in Baumgartner's Zeitschrift für Physik V, S. 427 in folgender Form ausgedrückt; „Sensible Wärme ist solche, welche eine Vermehrung der Vibrationszahl zur Folge hat; latente ist solche, welche ohne die Anzahl der Vibrationen zu ändern, nur auf die Grösse der Excursionen oder auf die Veränderung des Aggregatenstandes Einfluss hat."

Bei Gasen können wir die Ausdehnung bei gleichzeitiger Erwärmung durch starre Wände verhindern, man kann aber dann die verwendete Wärme nicht messen, weil die Wände daran Theil nehmen. Man hat deshalb bei Gasen die zur Ausdehnung verwendete Wärme auf einem Umwege aus der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles berechnet, und sie zu 29,43% der ganzen Wärme gefunden. Die Details der Berechnung finden sich in meiner mechanischen Theorie der chemischen Affinitat, S. 49.

Bei Flüssigkeiten kann man die Ausdehnung bei Erwärmung nicht verhindern, man kann aber die Kraft der Ausdehnung durch Compression messen.

Bei festen Körpern ist noch kein Mittel gefunden worden, die auf Ausdehnung und Erwärmung einzeln verwendeten Wärmemengen zu messen oder zu berechnen.

Wenn man diese Grössen bei einer Flüssigkeit experimental bestimmen wollte, so müsste man eine durch Wärme ausgedehnte Flüssigkeit durch einen äusseren gemessenen Druck auf das Volum einer andern Temperatur zurückbringen, und die dann frei werdende Wärme würde der Erweiterung der Amplituden entsprechen, weil durch den Druck diese Erweiterung wieder zurückgeführt wurde. Allein die hierbei sich entbindende Wärme ist so ausserordentlich klein, dass sie an sich durch kein Thermometer angegeben wird, zudem müssen die Wände bei dem ungeheuren Druck zu massiv sein, dass sie bei der guten Leitungsfähigkeit der Metalle für Wärme jede Messung unmöglich machen würden.

Es bleiben also jetzt keine andern Wege übrig, als die Compression der Flüssigkeit ohne Rücksicht auf Wärmeentwicklung nach Atmosphärendruck zu messen, und andererseits die Ausdehnung der Flüssigkeit durch Wärme ohne Rücksicht auf die geleistete Arbeit. Aus beiden Grössen zusammen lässt sich die Aufgabe lösen. Die Ausdehnung ist bei vielen Flüssigkeiten genau gemessen, aber die Compression bei nur wenigen. Da das Wasser als die wichtigste aller Flüssigkeiten in beiden Rücksichten mit Sorgfalt untersucht ist, so wollen wir damit die Berechnung vornehmen.

Als Thatsachen stellen wir die Resultate voran, worauf sich die Berechnung gründet.

Temperatur.	Volum des Wassers.	Zusammendruckbarkeit durch 1 Atmosph. in Milliontel des Volums.
4° C.	1	50
25	1.00293	46
50	1,01205	44
75	1,02570	42
100	1,04315	40

Die Wasservolumina sind die von Despretz ermittelten (Müller's Physik, 8. Aufl. II, 579).

Die Compressionen sind von Grassi ermittelt (s. Annal. d. Chemie et de Physique 3e ser. XXXI, 437; Krönig's Journal für die Physik des Auslandes II, 129; und Clausius gesammelte Schriften II, 18).

Die Compressionsfähigkeit nimmt nach oben ab, was theoretisch leicht einzusehen ist. Da mit der Erwärmung die Zahl der Vibrationen zunimmt, dagegen der messende Atmosphärendruck gleich bleibt, so muss bei vermehrter Vibrationszahl die Wirkung eine kleinere werden, weil mehr Vibrationen zu comprimiren sind. Die Zahlen für 75° und 100° C. sind nach der Differenz von 25° und 50° mit je 2 Milliontel interpolirt.

Der Gang der Berechnung ist folgender:

1) für 25° C.

Da das Wasser sich von + 4° bis 25° um 0,002930 ausdehnt,

und für jede Atmosphäre Druck um 0,000046 zusammengedrückt wird, so wurde die Ausdehnung von 2930 Milliontel durch $\frac{2930}{46}$ = 63,7 Atmosphären vorkommen wieder aufgehoben werden, und die mechanische Arbeit der Ausdehnung durch diese Grösse gemessen sein. Denken wir uns ein Kubikdecimeter Wasser als Würfel und dass sich das Wasser nur nach oben ausdehnen könnte, so wird die senkrechte Ausdehnung nach oben von 4 auf 25° in Länge ausgedrückt $^1/_{10}$ 0,002390 = 0,000239 Meter Höhe haben. Der Druck einer Atmosphäre auf 1 Quadratdecimeter beträgt 103,3 K°, folglich obige 63,7 Atmosphären und = 103,3 × 63,7 = 6580,21 K°, und da die Ausdehnung des Wassers durch den Compressionsversuch dieser Grösse an Druck gleichgefunden worden ist, so ergibt sich die Summe der Bewegung aus Druck und Hubhöhe = 6580,21 × 0,000293 = 1,925 K°Mt. Da nun 424 Kilogrammmeter = 1 Wärmeeinheit sind, so entsprechen diese 1,925 K°Mt.

$$\frac{1,925}{424} = 0,00455 \text{ W. E,}$$

Zur Erwärmung von 1 K° Wasser von 4 auf 25° gehören 21 W. E; es verhält sich also die Wärme welche nöthig ist, das Wasser auszudehnen zu jener, welche zur Erwärmung verwendet wird

wie 0,00455: 21 oder wie 1: 4615

oder die latent gewordene Wärme beträgt

0,0217% von der fühlbar gebliebenen.

2) für 50° C. Das Volum des Wassers ist 1,012050 und die Zusammendrückung für 1 Atmosphäre = 0,000044; um die Ausdehnung von 0,012050 aufzuheben, sind $\frac{0.012050}{0,000044}$ = 273,9 Atmosphärendruck nothwendig, welche 28293,87 K° wiegen. Für $^1/_{10}$ Meter Höhe beträgt die Hebung 0,001205 Met., und die Summe der Bewegung

28293,87×0,001205 = 34,089 K° Mt.

und diese entsprechen

$$\frac{34,089}{424} = 0,0804 \text{ W. E.}$$

Nun enthält aber 1 K° Wasser von 4 auf 50° erwärmt 46° Zuwachs, und weil das Kilogramm auch Wasser ist 46 W. E. Darnach beträgt die auf die Ausdehnung verwendete Wärme $\frac{0,0804}{46}$ = 0,175% von der frei gebliebenen Wärme.

3) Bei 75° C. Volum des Wassers 1,0257 und Zusammendruckbarkeit 0,000042. Zum Aufheben der Ausdehnung sind erforderlich $\frac{0,025700}{0,000042}$ = 612 Atmosphären; diese wiegen 63219,6 K°, und für die Uebung von $^1/_{10}$. 0,0257 beträgt die Summe der Be-

wegung 63219, $6 \times 0{,}00257 = 162{,}47$ K° Mt; diese sind gleich $\frac{162{,}47}{424}$ $= 0{,}383$ W. E.

Im Ganzen sind aber zur Erwärmung von 4° auf 75° 71° = 71 W. E. verwendet worden, und der auf Ausdehnung verwendete Antheil beträgt

$$\frac{0{,}383}{71} = 0{,}539\%.$$

4) Bei 100°. Volum des Wassers 1,043150; Compressibilität für 1 Atmosph. = 0,000040.

Zur Zurückführung auf das Volum bei 4° sind erforderlich $\frac{0{,}043150}{0{,}000040} = 1078{,}8$ Atmosphären; diese wiegen 110924,64 K°, und auf 0,004315 Met. Höhe gehoben gibt 478,64 K° Mt. $= \frac{478{,}64}{424}$ W. E. = 1,129 W. E.

Im Wasser selbst sind aber 100—4 = 96 W. E. enthalten, also der auf Ausdehnung verwendete Antheil beträgt $\frac{1{,}129}{96} = 1{,}176\%$.

Die auf Ausdehnung verwendete Wärme beträgt also bei den verschiedenen Temperaturen in Procenten von der fühlbar gebliebenen

bei 25°	bei 50°	bei 75°	bei 100°
0,0217%	0,175%	0,539%	1,176%

Zieht man die auf Ausdehnung verwendete Wärme von der Einheit ab, so bleibt die Wärme bei constantem Volum übrig. Man muss bei obigen Zahlen das Komma um 2 Stellen links schieben, weil sie Procente vorstellen. Es ist alsdann C = Wärme bei constantem Druck, und c = Wärme bei constantem Volum

bei 25°	bei 50°	bei 75°	bei 100°
C = 1	C = 1	C = 1	C = 1
c = 0,999783	c = 0,99825	c = 0,99461	c = 0,98824

Eine Untersuchung über denselben Gegenstand ist von Clausius vorgenommen worden und in Poggendorff's Annalen Bd. 125, S. 353 u. flgd. enthalten. Die von ihm gefundenen Zahlen sind überall viel grösser als die von mir berechneten. So beträgt nach ihm bei 50° die latent gewordene Wärme 3,58%, während sie nach obiger Darstellung nur 0,175% beträgt, also etwa den zwanzigsten Theil von 3,58%. Dies kann jedoch nicht wunderbar erscheinen, wenn man die verschiedene Art der Herleitung betrachtet. Die obige Entwicklung geht von bekannten Grössen und Thatsachen aus, und schreitet mit einfachen Schlüssen bis zum Resultate weiter. Es müsste also darin ein logischer oder ein Rechenfehler nachgewiesen werden, um das Resultat anzugreifen. Obgleich ich bis jetzt keinen solchen darin entdecken konnte, so soll doch nicht damit gesagt sein, dass 4 Augen nicht oft mehr sehen als 2. Clausius

berechnet seine Zahlen nach einer Formel, die sich auf theoretische Voraussetzungen gründet, und worin der sogenannte absolute Nullpunkt (—273° C.) eingeht, so dass die Temperatur 25° mit der Grösse 273 + 25 = 298 in der Formel figurirt. Ich halte diesen Satz vom absoluten Nullpunkt für sehr problematisch, weil dessen Durchführung zu einer physikalischen und physischen Unmöglichkeit führt. Wenn nämlich die Gase sich durch jeden Grad unter 0 um $\frac{1}{273}$ ihres Volums bei 0° zusammenziehen sollen, so folgt daraus, dass sie bei —273° gar keinen Raum mehr einnehmen, denn $1-\frac{273}{273}$ ist = 0. Ein Ding was aber keinen Raum mehr einnimmt, hat au fgehört zu existiren. Da die Gase ungleiche Ausdehnungscoefficienten haben, so würden es eben so viele absolute Nullpunkte geben. Abhängigkeit von der Natur eines einzelnen Gases ist mit dem Begriff absolut nicht in Einklang zu bringen. Indem man das Widersinnige dieses Schlusses gefühlt hat, führte man die Sache auf das Mariotte'sche Gesetz hinüber, liess das Gas sein Volum von 0° behalten und nur die Spannung für jeden Grad unter Null um $\frac{1}{273}$ der Spannung bei 0° abnehmen. Man kam dann zu dem Schlusse, dass das Gas bei 0—273° keine Spannung mehr habe, aber seinen Raum wie bei 0° erfülle. Es ist das fast noch ein grösserer Widerspruch als der Verlust des Gewichtes, denn wodurch kann ein Gas seinen Raum behaupten als durch Spannung. Es hat also nichtts genutzt, dass man die Gay-Lussac'sche Regel mit Hülfe des Mariotte'schen Gesetzes zur Hinterthüre wieder einführte, indem nun zwei physische Unmöglichkeiten in einem Punkte zusammenlaufen.

Berechnen wir eine der von Clausius gefundenen Zahlen rückwärts bis auf das Volum des Wassers, so können wir darin eine Controlle der Richtigkeit haben. Bei 50° soll die latente Wärme des Wassers, welche auf Ausdehnung verwendet wurde (Pogg. Ann. 125, S. 374) 0,0358 von der fühlbaren betragen. Da diese letztere von 4° an 46 W. E. beträgt, so haben wir $\frac{x}{46} = 0{,}0358$ woraus $x = 1{,}6468$ W. E. (oben 0,0804 W. E),diese entsprechen 1,6468.424 = 698,74 K° Mt. (oben 34,084). Setzen wir nur denjenigen Decimalbruch, welcher zu 1 gefügt das Volum des Wassers bei 50° ausdrückt = x, so haben wir

$$\frac{x}{0{,}000044} \cdot \frac{103{,}3 \cdot x}{10} = 698{,}24 \text{ K° Mt.}$$

$$\text{oder } x^2 = \frac{698{,}24 \cdot 0{,}00044}{103{,}3} = 0{,}0036.$$

also $x = \sqrt{0{,}0036} = 0{,}06$ und das Volum des Wassers bei 50° = 1,060, statt 1,01205. Diese grosse Abweichung von der unmittelbaren Messung zeigt, dass die Voraussetzungen nicht zutreffen.

Bei dem Wasser ist die auf Ausdehnung verwendete und latent wordende Wärme wie die Versuche zeigen, ein sehr kleiner Bruch-

theil der fühlbar bleibenden, und der Werth steigt mit der Temperatur.

Derselbe Vortragende sprach sodann über eine factische Berichtigung, welche in der Kölnischen Zeitung in Betreff seiner Angabe über den Krupp'schen Hammer gestanden habe. Die Berichtigung erschien allerdings früher als sein eigner Bericht, und daher mag es auch kommen, dass darin eine Stelle ist, die im Bericht des Redenden gar nicht vorkommt. Er ist für die Berichtigung um so dankbarer, als Hr. von Dechen noch die Mühe hatte eine Correspondenz dieserhalb zu führen.

Es ist ihm diese Berichtigung ein Beweis, dass man kein Bedenken trägt, den Ansichten des Redenden entgegenzutreten, wenn man es mit so grosser Sicherheit wie im vorliegenden Falle thun kann. Allein eine Thatsache, wie die vorliegende, ist keine Meinung des Redenden, und sie kann ihm falsch oder richtig mitgetheilt sein, und er wird kein Bedenken tragen eine Berichtigung zu acceptiren. Ob der Ambos des Kr. Hammers schon 1860 oder erst 1866 unter Wasser gesetzt worden ist, bleibt an sich gleichgültig für die ferneren Schlüsse, welche der Redende daran knüpfte und die er auch jetzt festhält, selbst die Berichtigung zugegeben. Der Redner glaubt nun der Ansicht sein zu dürfen, dass, wenn seinen geologischen Ansichten von derselben Seite nicht entgegengetreten wird, wohl dies auf dem Gefühle beruhen möge, dass man dies nicht mit Erfolg thun könne.

Prof. vom Rath sprach über den von ihm vor Jahresfrist aufgefundenen Amblystegit von Laach mit Beziehung auf die interessante Entdeckung von krystallisirtem Enstatit in dem Meteoreisen von Breitenbach durch Prof. V. von Lang. Dieser meteoritische Enstatit enthält nach einer Analyse Maskelyne's: Kieselsäure 56,10; Magnesia 30,22; Eisenoxydul 13,59; ist demnach ein Bisilikat, welches auf ein Molekül Eisen 4 M. Magnesia enthält. Der Amblystegit ist gleichfalls ein Bisilikat, welches indess auf 1 Mol. Eisen ungefähr 1 Mol. Magnesia enthält, ausserdem eine kleine Menge Thonerde, deren Vorhandensein in gleicher Weise zu deuten ist, wie bei den Thonerde-haltigen Augiten und Hornblenden. Der Amblystegit hat demnach die Mischung des Hypersthens, eines bisher nur von wenigen Punkten bekannten, den Hypersthenfels konstituirenden Minerals. Die Krystallform des Amblystegits un ddes Enstatits aus dem Eisen von Breitenbach sind nun identisch. Die Krystalle des letzteren sind noch weit flächenreicher, als diejenigen des Laacher Minerals; nur ein einziges Flächenpaar des Amblystegits kommt bei dem Enstatit nicht vor. Die Uebereinstimmung der Winkelmessungen ist eine so vollkommene, dass sie nicht grösser sein könnte, wenn den Beobachtern nicht verschiedene, sondern dieselben Krystalle zur Untersuchung gedient hätten. Prof. Rammelsberg, dem wir

wichtige Arbeiten auf dem Gebiete der Meteoritenkunde verdanken, hatte den Vortragenden zuerst auf die Uebereinstimmung der beiderlei Krystallformen aufmerksam gemacht, welche gleichzeitig durch Prof. v. Lang in Pogg. Ann. hervorgehoben wurde. Der Amblystegit ist demnach eine Varietät des Hypersthens, zugleich das erste Vorkommniss dieses Minerals in deutlich ausgebildeten Krystallen, der einzige Hypersthen aus vulkanischem Gestein, dessen Interesse noch dadurch erhöht wird, dass dadurch die geringe Zahl der den terrestrischen und kosmischen Gesteinen gemeinsamen krystallisirten Mineralien um ein neues vermehrt wird.

Derselbe berichtete dann über die im grossen Steinbruche des Scheidsbergs bei Remagen zu beobachtenden Absonderungsformen des Basalts. Während das Gestein dieser Kuppe im Allgemeinen ein ausgezeichnetes Beispiel für die säulenförmige Absonderung (die Säulen wie gewöhnlich normal zur Erkaltungsfläche gerichtet) darbietet, bemerkt man in der Mitte der Kuppe einen mächtigen vertikalen Cylinder, welcher gleich einem kolossalen »Umläufer« sich in dünnen cylindrischen Schalen oder Platten ablöst. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die centrale Masse der Basaltkuppen gewöhnlich eine von der peripherischen Masse verschiedene Absonderung zeigt. Gleiches wurde z. B. durch Dr. Möhl beobachtet und beschrieben vom Basaltberg »der Bühl« bei dem Dorfe Weimar unfern Cassel.

Prof. Troschel legte ein Rattenskelet vor, welches ihm durch Herrn Gustav Post aus Lippstadt übersandt worden war. Es wurde beim Abbruche eines vor 230 Jahren erbauten Hauses gefunden, an einem Platze, an welchem durchaus keine Oeffnung zu bemerken war, die der Ratte als Eingang oder Ausgang hätte dienen können. Ohne Zweifel hatte sich bei dem Bau des Hauses die Ratte in diesem Schlupfwinkel verkrochen und war darin eingezimmert worden. Das Skelet war bei der Ankunft noch mit dem eingetrockneten Fleische umgeben und ist auch noch nach der Präparation stark braun gefärbt. Es gehört der echten Hausratte, *Mus rattus*, an, wie es nicht wohl anders sein konnte, da *Mus decumanus* erst im achtzehnten Jahrhundert eingewandert sein soll. Da das Skelet vollständig erhalten ist, bildet es ein werthvolles Object zur Vergleichung; es scheint mit den neueren Skeleten von *Mus rattus* vollkommen übereinzustimmen.

Hierauf hielt Prof. Troschel noch einen Vortrag über das Geruchsorgan der Gliederthiere, wobei er namentlich auf die Entdeckung desselben an den Oberkiefern der Spinnen hinwies, wie sie Herrn Bertkau gelungen ist (vergl. Archiv für Naturgeschichte 1870 p. 121). An den Oberkiefern, nahe dem Falz, in welchen sich die bewegliche Kralle einschlägt, findet sich ein Haufen von Wimperhaaren, die lang und biegsam sind, cylindrisch und bogig gekrümmt

und in den oberen zwei Dritteln mit feinen Börstchen besetzt; ihre Spitze ist stumpf abgeschnitten und von den Börstchen überragt. Innen sind sie hohl und von einer Flüssigkeit erfüllt. Den Familien der Epeiriden, Therididen und Attiden fehlen sie. Die Gründe, diese Gebilde als dem Geruchssinne dienend zu deuten, sind: die ganglienartige Anschwellung der zu ihnen tretenden Nerven, der für diesen Zweck geeigneten Ort, und die Analogie mit den von Leidig bei Insecten und Krustaceen als Geruchsorgane gedeuteten ähnlichen Haargebilden. Daran schlossen sich dann weitere Erörterungen über die Lage der Sinnesorgane an verschiedenen Körpertheilen bei den niederen Thieren.

Chemische Section.

Sitzung vom 9. Juli 1870.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 15 Mitglieder.

Herr Dr. Muck macht folgende Mittheilung über eine neue Bildungsweise der Trithionsäure. In Heft II 1869 dieser Sitzungsber. sprach ich bei Gelegenheit der ersten Mittheilung meiner Versuche über Mangansulfid die Vermuthung aus, dass das Auftreten von Schwefelwasserstoff bei Einwirkung von Ammoniumsulfat auf Mangansulfid durch Bildung eines »Manganammoniumsulfates« vielleicht bedingt sei, etwa in folgender Weise:



$$SO_4\begin{pmatrix} Mn & S \\ NH_2 & H_2 \\ NH_4 & \end{pmatrix}$$

Damals hatte ich der gleichzeitigen Entwickelung von Ammoniak keine wesentliche Bedeutung beilegen zu müssen geglaubt, da eine Lösung von Ammoniumsulfat beim Kochen für sich schon Ammoniak entwickelt. Die weitere Untersuchung ergab aber, dass die Einwirkung schon in der Kälte leicht stattfindet und die resultirende Lösung:

1) nicht mehr lediglich Sulfat, sondern noch eine andere Säure des Schwefels,
2) Mangan und freies Ammoniak in erheblicher Menge enthält, und
3) in Berührung mit MnS, aber nicht ohne dieses, SH_2 und NH_3 entwickelt, aber nota bene kein Ammoniumsulfid enthält.

Die Farbe des rein fleischrothen MnS geht in eine grauviolette über, und der so gefärbte Körper löst sich in kalter Essigsäure unter Hinterlassung eines schwärzlichen Rückstandes (ein Manganoxyd?), auf welchen ich zurückkommen werde.

Die Lösung gibt die allen Polythionsäuren gemeinsam zukom-

menden Reactionen, d. h. sie reducirt Chamäleon (unter Ausscheidung von Superoxyd) in beträchtlichem Maasse, fällt aus Kupfersalzen erst nach längerem Kochen Schwefelkupfer, zeigt aber nicht das charakteristische Verhalten der Hyposulfite gegen Kupfersalze beim Kochen und wenn jene in grossem Ueberschuss vorhanden.

Salzsäure oder Schwefelsäure bleiben in der Kälte ohne Einwirkung, aber beim Kochen damit entwickelt sich viel Schwefelwasserstoff, und erst nach längerem Kochen scheidet sich Schwefel (gelber) aus. Die SH_2-entwickelung, ferner die schwierig und langsam erfolgende Schwefelausscheidung schliessen gleichfalls die unterschweflige Säure — wenigstens die Präexistenz derselben — aus.

(Kessler beobachtete bei Einwirkung von Mineralsäuren auf trithionsaure Salze (feste) gleichfalls Schwefelabscheidung und Entwickelung von Schwefelwasserstoff.)

Folgende Reactionen noch sprechen dafür, dass die vorhandene Polythionsäure Trithionsäure ist.

Quecksilberoxydulnitrat — wenig —: bleibend schwarzer Niederschlag.

Quecksilberoxydulnitrat — viel —: schwarzer Niederschlag, nach kurzer Zeit rein weiss werdend.

Quecksilbercyanid: anfangs kein, dann ein Gemenge von schwarzem und gelbem Niederschlag.

Silbernitrat: weisser Niederschlag, welcher rasch gelb, dann schwarz wird.

Die Indifferenz der Lösung gegen Säuren in der Kälte gab mir Hoffnung mittelst Chamäleon die Trithionsäure zu Schwefelsäure oxydiren, und so aus dem verbrauchten Permanganat die Menge der vorhandenen Trithionsäure berechnen und solche bei gleichzeitiger Bestimmung allen in der Flüssigkeit enthaltenen Schwefels auch quantitativ constatiren zu können.

Gleiche Volumina einer Lösung, die durch längeres Digeriren von Mangansulfid mit Ammoniumsulfat erhalten war, enthielten:

genau aequivalente Mengen	Mangan	= 0,6855 Grm.	Diese Zahlen sind die Mittel aus mehreren sehr genau übereinstimmend erhaltenen.
	$(NH_4)_2O$	= 0,6445 Grm.	
(Gesammtm.)	Schwefel	= 5,3220 Grm.	Der Mangan war als Pyrophosphat (Gibbs), der Ammoniak mit titrirter Säure bestimmt worden.
	Sauerstoff[1]	= 0,0254 Grm.	

Die kleine Menge zur Oxydation der Thionsäure verbrauchten Sauerstoffs zeigt, dass relativ sehr wenig Trithionsäure gebildet war trotz Anwendung vielen Schwefelmangans. Die Fehler, mit welcher eine Schwefelbestimmung bei grossen Mengen $BaSO_4$ behaftet ist, müssen daher darauf verzichten lassen, auf diesem Wege die erzeugte Thionsäure als gerade Trithionsäure quantitativ zu constatiren.

---

1) Dem verbrauchten Permanganat entsprechend.

Eine Isolirung von trithionsaurem Salz (durch fractionirte Krystallisation) ist, schon wegen der überaus grossen Leichtigkeit, mit welcher Trithionate unter Schwefelausscheidung in Sulfate übergehen, wohl kaum je zu erhoffen. Aus der durch Eindampfen concentrirten Lösung krystallisirt zunächst das röthliche Doppelsulfat $\left.\begin{matrix}Mn\\(NH_4)_2\end{matrix}\right\}2SO_4$ (unter Schwefelabscheidung) dann Ammoniumsulfat aus.

Die Bildung der Trithionsäure durch die angeführten Reactionen als genügend bewiesen angenommen, sind bei Erklärung des stattfindenden Vorganges — wie ich es mit empirischen Formeln einstweilen versuche — folgende Fragepunkte zunächst in's Auge zu fassen:

I. Wie ist die Entwickelung von Ammoniumsulfid, resp. von *Schwefelwasserstoff* und Ammoniak zu erklären?

II. Wie die Entwickelung von Ammoniumsulfid-*Dämpfen*, während *die Flüssigkeit selbst* keine Spur davon enthält?

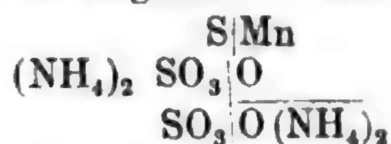
III. Wie die frappante Graufärbung des Schwefelmangans?

IV. Entsteht das Trithionat des Mangans oder des Ammonium's oder Beides?

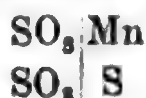
Wenn auch Mangan aus Lösungen, welche sehr viel Ammoniaksalze enthalten, nicht allein durch Ammoniak *nicht*, sondern auch unter Umständen durch Schwefelammonium *schwierig* gefällt wird, so ist doch die Annahme bedenklich, dass Mangansulfid sich in Ammoniumsulfat unter Bildung von Mangansulfat und Ammoniumsulfid $\left(\begin{array}{c|c}Mn & S\\ SO_4 & (NH_4)_2\end{array}\right)$ löse.

Da nun nachweislich *nur bei Gegenwart von MnS* aus der Flüssigkeit Ammoniumsulfid abdunstet, aber nicht darin vorhanden ist, so muss aus einem Theil wenigstens des gelösten Mangans Mangansulfid regenerirt werden, und mit dem Auftreten von Ammoniumsulfid die Bildung von Trithionat und freiem Ammoniak in nächstem Zusammenhang stehen. Mangan*sulfat* endlich kann lediglich sekundäres Erzeugniss sein.

Ammoniumtrithionat, Ammoniak und MnO (welches wahrscheinlich die Bildung des erwähnten grauvioletten Körpers bedingt) bilden sich vielleicht in folgender Weise:

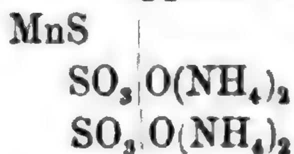


1 Mol. thrithionsaures Ammonium aber enthält die Elemente von 2 Mol. SO_3 und 1 Mol. $(NH_4)_2S$: $\begin{array}{c|c}SO_3 & (NH_4)_2\\ SO_3 & S\end{array}$ ebenso wie ein Mol. Mangantrithionat die Elemente von 2 Mol. SO_3 und 1 Mol. MnS:

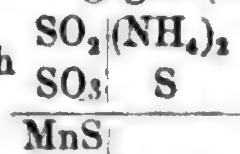


Durch diese Betrachtungsweise findet also die Bildung von trithionsaurem Salz, sowie auch das Auftreten von Schwefelwasserstoff und Ammoniak, ferner auch die Entwickelung von Ammoniumsulfid bei Gegenwart von Mangansulfid eine mögliche Deutung.

Die Thatsache, dass äquivalente Mengen Ammoniak und Mangan in Lösung sich befinden, widerspricht der Annahme, dass Mangantrithionat in der gleichen Weise gebildet wird, wie das Ammoniumsalz, da in solchem Falle die doppelte Menge freies Ammoniak auftreten müsste, nämlich:



Es scheint also in der That, dass das Mangantrithionat durch Austausch von Mn gegen $(NH_4)_2$, resp. MnS gegen $(NH_4)_2S$ in oben angedeuteter Weise gebildet wird, nämlich



Abgesehen von der Schwierigkeit, oder sogar sehr zweifelhaften Möglichkeit, das eingangs erwähnte Manganammoniumsalz zu isoliren, ist die Annahme eines solchen zur Erklärung der stattfindenden Vorgänge meines Erachtens gar nicht nothwendig. Zusätzlich bemerke ich noch, dass bei Einwirkung von Ammoniakflüssigkeit auf Mangansulfid kein Ammoniumsulfid gebildet wird. Die dabei entstehende goldgelbe Flüssigkeit (deren ich bereits in Jahrg. 1869 p. 208 d. Sitzungsb. erwähnte) enthält wahrscheinlich ebenfalls eine Polythionsäure, und giebt höchst eigenthümliche Reactionen, mit deren Studium ich soeben beschäftigt bin.

Im Anschluss an diesen Vortrag erinnert Prof. Kekulé an die typische Betrachtungsweise, die er vor mehreren Jahren für die complicirteren Sauerstoffsäuren des Schwefels mitgetheilt hat, und hebt die Vorzüge hervor, welche diese Auffassung für die Interpretation der Umsetzungen der betreffenden Säuren bietet. Prof. Mohr entwickelt dagegen seine dualistische Ansicht über die Constitution der Säuren, für welche das kleine Atomgewicht des Sauerstoff (O=8), die daraus folgende Consequenz, dass alle Säurehydrate fertig gebildetes Wasser enthalten, und der Grundsatz, dass es ausser der Phosphorsäure nur einbasische Säuren giebt, der Ausgangspunkt ist.

Prof. Engelbach sprach, veranlasst durch einige Behauptungen, die Herr Prof. Mohr in und nach einer früheren Sitzung ausgesprochen hatte, über das Verhalten der Kupferoxydsalze z Eisenoxydulsalzen in verschiedenen Bedingungen. Er legt eine Reihe von Präparaten vor, welche die erwähnten Behauptungen widerlegen.

Allgemeine Sitzung vom 7. November 1870.

Vorsitzender Prof. Kekulé.

Anwesend 22 Mitglieder.

Gustav Bischof jr. machte auf die energisch zersetzende Wirkung des schwammförmigen Eisens auf im Wasser gelöste organische Substanz aufmerksam.

Dass Eisen in dieser Weise wirkt, ist bekannt, allein die bisherigen Versuche mit geschmolzenem Eisen, Draht u. s. w. lieferten keine praktischen Resultate, weil die Wirkung solchen Eisens eine äusserst langsame ist. Durch in angemessener Weise aus Eisenschwamm gebildete Filter kann dagegen unreines Wasser, aus welchem vorher durch mechanische Filtration suspendirte Unreinigkeiten entfernt worden, mit bedeutender, natürlich je nach der Unreinigkeit des Wassers verschiedener Geschwindigkeit durchfiltriren, und dabei so vollkommen gereinigt werden, dass es ohne alle Gefahr zum Trinken zu benutzen ist. Das Wasser behält hierbei seinen Härtegrad ziemlich unverändert, verliert nichts an Schmackhaftigkeit, und bleibt Monate lang klar. Eisenschwamm ist käuflich in beinahe unbegrenzten Quantitäten zu sehr mässigem Preise zu haben.

In den nachfolgenden Analysen bezeichnet a jedes Mal das nur durch Papier, b das durch Eisenschwamm filtrirte Wasser. I und II wurden von Prof. Voelcker in London ausgeführt, die übrigen von Bischof. Alle Proben mit Ausnahme von I wurden vorgezeigt.

1 Litre ergab Millogramm:

		Glühverlust.	Glührückst.	Ammoniak Unorg.	Ammoniak Organ.	Salpeters.		
I	a	11,43	241,43	0,08	0,02	1.50	4,48	Oxydirbare organ. Substanz.
	b	7.14	249.29	—	0.06	3,05	1,91	
II	a	87,14	568.57	0.24	0.20	98.00	24.00	
	b	8,57	530.00	0,53	0,01	98,00	4.57	
III	a	110,00	175,00	0,63	0.77	—	37.63	Kryst. übermangans. Kali.
	b	110,00	255.00	0.92	0.30	—	9.81	
IV	a	655,00	910.00	80,15	1,81	—	164,26	
	b	200,00	1150.00	101.26	0,56	—	15,82	

I Wasser von der Southwark und Vauxhall Water Company zu London.

II Sewage von dem Crossness Reservoir zu London, den 11. Juni 1870 geschöpft, den 4. Oct. 1870 untersucht und filtrirt. a grünlich gelb gefärbt, nach 6 wöchentlichem Stehen am Boden ein ziemlich bedeutender grünlicher Absatz. War zur Zeit der Untersuchung beinahe geruchlos geworden in Folge des langen Stehens in einer

halbgefüllten Flasche, b vollständig klar und geruchlos; 4 Wochen nach der Filtration hatte sich ein nur sehr geringer Absatz von Kalk gebildet.

III Wasser aus dem Weiher zu Poppelsdorf bei Bonn. a gelblich gefärbt mit braunem flockigem Absatz und sumpfigem Geruch. b wasserhell, geruchlos und 4 Wochen nach der Filtration noch ohne allen Absatz.

IV Flüssigkeit aus einer Senkgrube zu Bonn, in der der verschiedenartigste Abfall sich vereinigt. a dunkelbraun, sehr übel riechend, b wasserhell mit schwach muffigem Geruch.

Es wurde ferner noch, um die Entfärbung und Zersetzung auch anderer im Wasser gelöster organischer Substanzen zu zeigen, eine wasserhelle Probe von durch Eisenschwamm filtrirtem Niedermendiger Bier vorgezeigt.

Aus den Analysen ergeben sich folgende Resultate:

1) Der Glühverlust verminderte sich (mit Ausnahme von III) durch die Filtration durch Eisenschwamm, und zwar im Allgemeinen sehr bedeutend.

2) Die Schwankungen im Glührückstand rühren von mehr oder weniger vollkommener Abscheidung des gelösten Eisen (s. unten) her.

3) Das unorganische Ammon nimmt durch die Filtration durch Eisenschwamm, mit Ausnahme von I, immer zu; das organische, von Eiweisskörpern herrührende, ebenfalls mit Ausnahme von I, immer ab. Die Bestimmung wurde nach dem von Wanklyn und Chapman (*Water analysis London 1870)*. beschriebenen Verfahren ausgeführt.

4) Nur in Ib wurde eine Zunahme der Salpetersäure gefunden.

5) Der Verbrauch an Uebermangansaurem Kali nimmt nach Filtration durch Eisenschwamm immer bedeutend ab. Die Bestimmungen wurden mit Ausnahme von I und II, nach Schulze und Trommsdorff in alkalischer Lösung vorgenommen.

Die Frage, in welcher Weise Eisen zersetzend auf die im Wasser gelöste organische Substanz wirkt, ist noch nicht hinreichend aufgeklärt. Folgende Anhaltepunkte sind indess schon gewonnen:

1) Der Eisenschwamm zersetzt das Wasser, selbst das ausgekochte destillirte. Durch die im Wasser enthaltene Kohlensäure wird eine sehr geringe Menge Eisen gelöst, im Durchschnitt etwa 10 M. Gr. pr. Litre. Dieses als Oxydul gelöste Eisen geht sehr rasch, in etwa 15 Minuten in Oxyd über, und kann dann durch Filtration oder Dekantiren so vollständig abgeschieden werden, dass Blutlaugensalz kein Eisen mehr in dem Wasser anzeigt. Ausser dem so gelösten Eisen wird der Eisenschwamm nur wenig oxydirt, wenn er beständig mit Wasser bedeckt bleibt.

2) Dass diese Lösung von Eisen eine Rolle bei der Zersetzung

der organischen Substanz spielt, dürfte aus folgendem Versuche gefolgert werden:

Ein ziemlich unreines Wasser erforderte nach Filtration durch Eisenschwamm 2,7 M. Gr. krystallisirtes übermangansaures Kali pr. Litre. Es wurden darauf, indem übrigens die Filtration unter denselben Verhältnissen fortgesetzt wurde, dem Wasser 0,75 Gr. kohlensaures Natron pr. Litre zugesetzt. Wie erwartet, ging kein Eisen mehr in Lösung, aber pr. Litre wurden jetzt 12,96 M. Gr. kryst. übermangans. Kali verbraucht.

3) Die Reinigung des Wassers schreitet 5 bis 6 Stunden nach der Filtration fort. So erforderte dasselbe filtrirte Wasser $^1/_4$ St. nach der Filtration 9,04 M. Gr. übermangans. Kali pr. Litre, nach $4^1/_2$ St. 3,62 M. Gr.

Die Versuche werden weiter fortgesetzt.

1. Ueber die Zurückführung des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie auf allgemeine mechanische Principien; von R. Clausius.

1. In einem vor Kurzem mitgetheilten und veröffentlichten Aufsatze[1]) habe ich folgenden für jede stationäre Bewegung irgend eines Systems von materiellen Puncten geltenden Satz aufgestellt: die mittlere lebendige Kraft des Systems ist gleich seinem Virial. Dieser Satz kann als ein dynamischer Gleichgewichtssatz angesehen werden, indem er eine Beziehung angiebt, welche zwischen den Kräften und den durch sie hervorgerufenen Bewegungen bestehen muss, damit ein Beharrungszustand eintreten kann, bei welchem die lebendige Kraft der Bewegungen durchschnittlich weder durch positive Arbeit der Kräfte vermehrt noch durch negative Arbeit vermindert wird, sondern unter vorübergehenden Schwankungen einen constanten Mittelwerth behält.

Da die Grösse, welche ich mit dem Namen Virial bezeichnet habe, bei gleichen Coordinaten der materiellen Punkte den auf sie wirkenden Kräften proportional ist, so ist die lebendige Kraft der stationären Bewegung unter sonst gleichen Umständen den Kräften, welchen sie das Gleichgewicht hält, proportional. Wenn man nun auch die Wärme als eine stationäre Bewegung der kleinsten Theilchen der Körper und die absolute Temperatur als Maass der lebendigen Kraft betrachtet, so erkennt man leicht die Uebereinstimmung jenes mechanischen Satzes mit dem in einer früheren Abhandlung[2]) von

---

1) Ueber einen auf die Wärme anwendbaren mechanischen Satz; Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde Jahrg. 1870. Juni.

Poggendorff's Annalen Bd. 141, S. 124.

2) Poggendorff's Annalen Bd. 116 S. 73; Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie Bd. I, S. 242.

mir aufgestelllen Gesetze: die wirksame Kraft der Wärme ist proportional der absoluten Temperatur.

Will man indessen dieses letztere Gesetz zur Grundlage mathematischer Entwickelungen machen, so muss man ihm eine bestimmtere Form geben, da der Ausdruck wirksame Kraft der Wärme möglicher Weise verschiedene Deutungen zulässt. Ich habe daher in jener Abhandlung das Gesetz zum Zwecke der Anwendung in folgender Fassung ausgesprochen:

Die mechanische Arbeit, welche die Wärme bei irgend einer Anordnungsänderung eines Körpers thun kann, ist proportional der absoluten Temperatur, bei welcher die Aenderung geschieht.

Um dieses Gesetz durch eine mathematische Gleichung auszudrücken, denken wir uns, dass der Körper irgend eine in umkehrbarer Weise vor sich gehende unendlich kleine Veränderung seines Zustandes erleide, wobei sowohl die in ihm enthaltene Wärmemenge als auch die Anordnung seiner Bestandtheile sich ändern kann. Dabei kann entweder Arbeit geleistet werden, indem die auf die Körpertheilchen wirkenden inneren und äusseren Kräfte überwunden werden, oder es kann Arbeit verbraucht werden, indem die Theilchen den auf sie wirkenden Kräften nachgeben. Diese unendlich kleine Arbeit werde durch dL bezeichnet, wobei geleistete Arbeit als positiv und verbrauchte Arbeit als negativ gerechnet wird, dann gilt als Ausdruck des obigen Gesetzes die Gleichung:

$$(1) \qquad dL = \frac{T}{A} dZ,$$

worin T die absolute Temperatur des Körpers und A eine Constante, nämlich das calorische Aequivalent der Arbeit bedeutet, und durch Z eine Grösse dargestellt wird, welche durch den gerade stattfindenden Zustand des Körpers vollkommen bestimmt ist, ohne dass man zu wissen braucht, auf welchem Wege der Körper in diesen Zustand gelangt ist. Diese Grösse habe ich die Disgregation des Körpers genannt.

Nimmt man noch an, wie ich es in jener Abhandlung ebenfalls gethan habe, dass die absolute Temperatur eines Körpers der in ihm vorhandenen Wärmemenge proportional sei, so kann man, wenn H diese Wärmemenge bedeutet, setzen:

$$T = CH,$$

worin C eine Constante sein soll. Dadurch geht die vorige Gleichung über in:

$$dL = \frac{CH}{A} dZ.$$

Der hierin vorkommende Bruch $\frac{H}{A}$ stellt die im Körper vor-

handene Wärmemenge dar, wenn sie nicht nach gewöhnlichem Wärmemaasse, sondern nach mechanischem Maasse gemessen wird, also, mit andern Worten, er stelltdie lebendige Kraft derjenigen Bewegung, welche wir Wärme nennen, dar. Führen wir für diese Grösse das einheitliche Zeichen h ein, so lautet die Gleichung:

(2) $$dL = ChdZ.$$

Es handelt sich nun darum, für diese Gleichung eine auf mechanische Principien gegründete Erklärung zu finden. Dazu liefert der obige mechanische Satz über das Virial insofern einen Anknüpfungspunkt, als er die Art der Betrachtungen, welche bei dieser Untersuchung in Anwendung kommen müssen, erkennen lässt. Aber als allein ausreichend ist er noch nicht anzusehen, sondern es bedarf zu der Untersuchung noch gewisser eigenthümlicher und neuer Entwickelungen, welche den Gegenstand der vorliegenden Abhandlung bilden sollen.

2. Um in Bezug auf die Art der Bewegung mit einem möglichst einfachen Falle zu beginnen, durch welchen die Anschauung der hier in Anwendung kommenden Betrachtungsweise erleichtert wird, wollen wir zunächst voraussetzen, es sei ein einzelner materieller Punkt gegeben, auf welchen eine Kraft wirkt, die sich durch ein Ergal darstellen lässt, d. h. deren auf drei rechtwinklige Coordinatenrichtungen bezogene Componenten durch die negativ genommenen partiellen Differentialcoefficienten einer Function der drei Coordinaten des Punktes ausgedrückt werden. Unter dem Einflusse dieser Kraft soll der Punkt eine periodische Bewegung in geschlossener Bahn machen.

Nun denke man sich, dass diese Bewegung eine unendlich kleine Aenderung erleide, durch welche eine neue periodische Bewegung in geschlossener Bahn entstehe. Diese Umänderung der Bewegung kann dadurch veranlasst werden, dass an irgend einer Stelle der Bahn durch einen vorübergehenden äusseren Einfluss die Geschwindigkeitscomponenten $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$ und $\frac{dz}{dt}$ unendlich kleine Aenderungen erfahren, und dann der Punkt wieder einfach der Einwirkung der ursprünglichen Kraft überlassen bleibt; oder dadurch, dass eine unendlich kleine Aenderung in der auf den Punkt wirkenden Kraft eintritt, indem z. B. eine im Ergal vorkommende Constante ihren Werth etwas ändert. Als dritte Ursache für die Umänderung der Bewegung will ich noch eine anführen, welche zwar bei unseren Betrachtungen über die Wärme nicht vorkommen wird, welche aber für einen weiter unten anzustellenden Vergleich von Interesse ist, nämlich die, dass der Punkt gezwungen wird, eine von der selbst gewählten Bahn etwas abweichende Bahn zu beschreiben, was auch mit einer Veränderung der Kraft zusammenhängt, weil dann zu der ursprünglichen Kraft noch der Widerstand, den die neue Bahncurve zu leisten hat, hinzukommt.

Wir wollen nun untersuchen, ob unter allen diesen Umständen zwischen den Veränderungen der verschiedenen bei der Bewegung vorkommenden Grössen eine allgemein gültige Beziehung stattfindet.

3. Die Veränderungen, welche die Coordinaten des Punktes, seine Geschwindigkeitscomponenten, die Kraftcomponenten etc. im Verlaufe der Bewegung während der unendlich kleinen Zeit dt erleiden, sollen als Differentiale jener Grössen, wie gewöhnlich, durch den vorgesetzten Buchstaben d bezeichnet werden, so dass z. B. dx die Veränderung von x während der Zeit dt bedeutet. Diejenigen Veränderungen jener Grössen dagegen, welche dadurch entstehen, dass an die Stelle der ursprünglichen Bewegung die veränderte Bewegung tritt, sollen die Variationen der Grössen genannt und durch den vorgesetzten Buchstaben δ bezeichnet werden, so dass z. B. δx den Unterschied zwischen einem Werthe von x in der ursprünglichen Bewegung und dem entsprechenden Werthe von x in der veränderten Bewegung bedeutet.

In letzterer Beziehung ist aber noch eine besondere Bemerkung zu machen, welche für das Folgende von Wichtigkeit ist. Wenn die veränderte Bewegung mit der ursprünglichen in der Weise verglichen werden soll, dass angegeben wird, wie sich die Werthe von x in der einen Bewegung von den entsprechenden Werthen von x in der anderen Bewegung unterscheiden, so muss erst festgesetzt werden, welche Werthe von x man als einander entsprechend ansehen will. Es mögen zu dem Zwecke zunächst irgend zwei einander unendlich nahe liegende Punkte der beiden Bahnen als entsprechende Punkte angenommen werden. Um von hier aus die übrigen entsprechenden Punkte zu erhalten, nehmen wir eine Grösse, welche sich im Verlaufe der Bewegungen ändert, als maassgebende Grösse an, und setzen fest, dass diejenigen Punkte der beiden Bahnen, welche zu gleichen Werthen der maassgebenden Grösse gehören, entsprechende Punkte sein sollen. Als maassgebende Grösse muss aber eine solche gewählt werden, welche für einen ganzen Umlauf in beiden Bahnen gleiche Werthe hat, denn durch ganze Umläufe gelangt der bewegliche Punkt immer wieder zu den in beiden Bahnen gewählten Anfangspunkten zurück, welche wir schon als entsprechende Punkte angenommen haben.

Wir wollen nun die maassgebende Grösse in folgender Weise bestimmen. Sei i die Umlaufszeit bei der ursprünglichen Bewegung, und t die veränderliche Zeit, welche der bewegliche Punkt gebraucht, um aus der Anfangslage in eine andere Lage zu gelangen, dann wollen wir setzen:

$$t = i \, . \, \varphi. \tag{3}$$

Für die veränderte Bewegung sei die Umlaufszeit mit i' und die vom Verlassen der Anfangslage an gerechnete veränderliche Zeit mit t' bezeichnet, dann setzen wir:

$$t' = i' . \varphi.$$

Wenn nun φ in beiden Ausdrücken gleiche Werthe hat, so sind t und t' entsprechende Zeiten. Nachdem auf diese Weise die entsprechenden Zeiten bestimmt sind, ergeben sich die entsprechenden Punkte der beiden Bahnen, und demgemäss die entsprechenden Werthe von x, y, z etc. von selbst.

Die eben eingeführte Grösse φ wollen wir die Phase der Bewegung nennen. Während eines Umlaufes wächst die Phase um eine Einheit. Beim weiteren Wachsen kann man solche Phasen, die um eine ganze Anzahl von Einheiten von einander verschieden sind, in demselben Sinne als gleich betrachten, wie es bei Winkeln, die um eine ganze Anzahl von 2π verschieden sind, geschehen kann.

Wenn wir die erste der beiden vorigen Gleichungen von der zweiten abziehen, so kommt:

$$t' - t = (i' - i) \varphi.$$

Die Differenz $t' - t$ ist die Variation von t und die Differenz $i' - i$ die Variation von i. Indem wir diese der vorigen Festsetzung gemäss mit δt und δi bezeichnen, können wir schreiben:

$$(4) \qquad \delta t = \delta i . \varphi,$$

woraus als Regel folgt, dass, wenn man die Gleichung (3) variiren will, man dabei die Grösse φ als constant zu betrachten hat. Will man dagegen dieselbe Gleichung differentiiren, so hat man dabei die Grösse i als constant zu betrachten, indem die Differentiation sich auf den Verlauf einer bestimmten Bewegung bezieht, wobei die Umlaufszeit i eine gegebene Grösse ist. Man erhält also:

$$(5) \qquad dt = i d\varphi.$$

4. Nach diesen Festsetzungen können wir zu der beabsichtigten mathematischen Entwickelung schreiten.

Wir gehen von dem Ausdrucke $\frac{dx}{dt} \delta x$ aus, und differentiiren denselben nach φ. Dadurch erhalten wir:

$$(6) \qquad \frac{d}{d\varphi}\left(\frac{dx}{dt} \delta x\right) = \frac{d^2x}{dt d\varphi} \delta x + \frac{dx}{dt} \cdot \frac{d(\delta x)}{d\varphi}.$$

Da nun bei der Variation die Phase φ als constant betrachtet wird, so kann man, wenn eine Grösse variirt und nach φ differentiirt werden soll, die Ordnung dieser beiden Operationen umtauschen, und somit setzen:

$$(7) \qquad \frac{d(\delta x)}{d\varphi} = \delta \frac{dx}{d\varphi}.$$

Dadurch geht die vorige Gleichung über in:

$$(8) \qquad \frac{d}{d\varphi}\left(\frac{dx}{dt} \delta x\right) = \frac{d^2x}{dt d\varphi} \delta x + \frac{dx}{dt} \delta \frac{dx}{d\varphi}.$$

Diese Gleichung lässt sich folgendermaassen umformen:

$$\frac{d}{d\varphi}\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right)=\frac{d^2x}{dt^2}\cdot\frac{dt}{d\varphi}\delta x+\frac{dx}{dt}\delta\left(\frac{dx}{dt}\cdot\frac{dt}{d\varphi}\right)$$
$$=\frac{d^2x}{dt^2}\cdot\frac{dt}{d\varphi}\delta x+\frac{dx}{dt}\cdot\frac{dt}{d\varphi}\delta\frac{dx}{dt}+\left(\frac{dx}{dt}\right)^2\delta\frac{dt}{d\varphi}$$
$$=\frac{d^2x}{dt^2}\cdot\frac{dt}{d\varphi}\delta x+\frac{1}{2}\frac{dt}{d\varphi}\delta\left(\frac{dx}{dt}\right)^2+\left(\frac{dx}{dt}\right)^2\delta\frac{dt}{d\varphi}$$

Setzen wir hierin für den Differentialcoefficienten $\frac{dt}{d\varphi}$ s einen aus der Gleichung (5) hervorgehenden Werth i ein, so kommt:

$$(9)\quad \frac{d}{d\varphi}\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right)=i\frac{d^2x}{dt^2}\delta x+\frac{1}{2}i\delta\left(\frac{dx}{dt}\right)^2+\left(\frac{dx}{dt}\right)^2\delta i.$$

Diese Gleichung soll nun mit $d\varphi$ multiplicirt und dann von $\varphi = 0$ bis $\varphi = 1$, d. h. für einen ganzen Umlauf, integrirt werden.

An der linken Seite lässt sich die Integration sofort ausführen, und man erhält:

$$\int_0^1 \frac{d}{d\varphi}\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right)d\varphi=\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right)_1-\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right)_0,$$

worin $\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right)_0$ und $\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right)_1$ den Anfangs- und Endwerth von $\frac{dx}{dt}\delta x$ bedeuten. Da nun bei einem ganzen Umlaufe der Endwerth gleich dem Anfangswerthe ist, so geht die Gleichung über in:

$$(10)\qquad \int_0^1 \frac{d}{d\varphi}\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right)d\varphi = 0.$$

Was die Glieder an der rechten Seite anbetrifft, so ist zunächst zu bemerken, dass bei der Integration nach φ die Grössen i und δi als constant zu betrachten sind. Ferner lässt sich, wenn irgend eine von φ abhängige Grösse, z. B. die Grösse x, nach φ von 0 bis 1 integrirt werden soll, folgende Gleichung bilden:

$$\int_0^1 x d\varphi = \frac{1}{i}\int_0^i x dt.$$

Der hierin an der rechten Seite stehende Ausdruck ist nun aber weiter nichts, als der Mittelwerth von x während der Zeit von 0 bis i, also während der ganzen Umlaufszeit. Wenn wir einen solchen Mittelwerth dadurch von der veränderlichen Grösse unterscheiden, dass wir über das Zeichen, welches die veränderliche Grösse darstellt, einen waagrechten Strich machen, so können wir schreiben:

$$(11) \qquad \int_0^1 x d\varphi = \overline{x}.$$

Dasselbe, was hier beispielsweise von der Grösse x gesagt ist, gilt ebenso von den an der rechten Seite der obigen Gleichung vorkommenden Grössen $\frac{d^2x}{dt^2}\delta x$, $\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$ und $\delta\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$. In Bezug auf die letzte Grösse ist ferner noch zu bemerken, dass der Mittelwerth einer Variation gleich der Variation des Mittelwerthes ist, dass wir also schreiben können:

$$(12) \qquad \overline{\delta\left(\frac{dx}{dt}\right)^2} = \delta\,\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}.$$

Demnach lautet die Gleichung, welche wir durch Integration der Gleichung (9) erhalten, folgendermassen:

$$(13) \qquad o = i\,\overline{\frac{d^2x}{dt^2}\delta x} + \tfrac{1}{2}\, i\delta\,\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2} + \overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}\,\delta i,$$

oder, wenn wir durch i dividiren und zugleich das erste an der rechten Seite stehende Glied auf die linke Seite schaffen:

$$(14) \qquad -\overline{\frac{d^2x}{dt^2}\delta x} = \tfrac{1}{2}\,\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2} + \overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}\,\delta \log i.$$

Ganz ebensolche Gleichungen, wie die hier für die x-Coordinate abgeleitete, gelten auch für die y- und z-Coordinate, nämlich:

$$(14a) \qquad -\overline{\frac{d^2y}{dt^2}\delta y} = \tfrac{1}{2}\delta\,\overline{\left(\frac{dy}{dt}\right)^2} + \overline{\left(\frac{dy}{dt}\right)^2}\,\delta \log i,$$

$$(14b) \qquad -\overline{\frac{d^2z}{dt^2}\delta z} = \tfrac{1}{2}\delta\,\overline{\left(\frac{dz}{dt}\right)^2} + \overline{\left(\frac{dz}{dt}\right)^2}\,\delta \log i.$$

Wenn man diese drei Gleichungen addirt, und zugleich bedenkt, dass

$$(15) \qquad \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2 = v^2,$$

worin v die Geschwindigkeit des Punktes bedeutet, so kommt:

$$(16) \qquad -\overline{\left(\frac{d^2x}{dt^2}\delta x + \frac{d^2y}{dt^2}\delta y + \frac{d^2z}{dt^2}\delta z\right)} = \tfrac{1}{2}\delta\overline{v^2} + \overline{v^2}\delta \log i.$$

Multiplicirt man diese Gleichung mit der Masse m des materiellen Punktes, so kann man statt der Produkte $m\frac{d^2x}{dt^2}$, $m\frac{d^2y}{dt^2}$ und $m\frac{d^2z}{dt^2}$ die drei nach den Coordinatenrichtungen genommenen Componenten der auf den Punkt wirkenden Kraft, welche mit X, Y und Z bezeichnet werden mögen, einführen, also:

$$(17)\quad -\left(\overline{X\delta x + Y\delta y + Z\delta z}\right) = \frac{m}{2}\,\delta\overline{v^2} + m\overline{v^2}\delta\log i.$$

In Bezug auf die Kraft, welche auf den Punkt wirkt, haben wir die Voraussetzung gemacht, dass ihre drei Componenten sich durch die negativ genommenen partiellen Diffenrentialcoefficienten einer Function der Coordinaten des Punktes darstellen lassen. Wenn wir diese Function, welche wir das Ergal des Punktes nennen, für die ursprüngliche Bewegung mit U bezeichnen, so können wir der vorigen Gleichung folgende Form geben:

$$(18)\quad \overline{\frac{dU}{dx}\delta x + \frac{dU}{dy}\delta y + \frac{dU}{dz}\delta z} = \frac{m}{2}\,\delta\overline{v^2} + m\overline{v^2}\delta\log i,$$

oder kürzer geschrieben:

$$(19)\qquad \delta\overline{U} = \frac{m}{2}\,\delta\overline{v^2} + m\overline{v^2}\delta\log i.$$

5. In dieser Gleichung müssen wir zuerst den auf der linken Seite stehenden Ausdruck $\delta\overline{U}$ betrachten.

In allen Fällen, wo bei der veränderten Bewegung das Ergal noch durch dieselbe Function U dargestellt wird, wie bei der ursprünglichen, drückt die Grösse $\delta\overline{U}$, (also die Veränderung des Mittelwerthes des Ergals), die beim Uebergange aus der einen stationären Bewegung in die andere gethane Arbeit aus. Bezeichnen wir also ähnlich, wie es oben in den auf die Wärmelehre bezüglichen Gleichungen geschehen ist, die geleistete Arbeit mit δL, so können wir setzen:

$$(20)\qquad \delta L = \delta\overline{U}.$$

Wenn dagegen die Veränderung der Bewegung dadurch veranlasst ist, dass die auf den Punkt wirkende Kraft sich geändert hat, so ist die Sache nicht ganz so einfach, sondern bedarf noch einer besonderen Betrachtung.

6. Wie schon oben gesagt, kann man sich die Aenderung der Kraft mathematisch dadurch bedingt denken, dass eine im Ergal vorkommende Constante ihren Werth um eine unendlich kleine Grösse ändert. Ohne indessen hierauf näher einzugehen, wollen wir nur folgende, im Wesentlichen auf dasselbe hinauskommende Annahme machen. Das Ergal, welches bei der ursprünglichen Bewegung durch die Function U dargestellt wurde, soll bei der veränderten Bewegung durch die Summe $U + \mu V$ dargestellt werden, worin V eine beliebige andere Function der Coordinaten und μ einen unendlich kleinen constanten Factor bedeutet.

In Bezug auf das Eintreten des Zuwachses μV wollen wir aber vorläufig noch die Nebenannahme machen, dass der Zuwachs nicht plötzlich in einem gewissen Momente eintrete, sondern allmählich während eines ganzen Umlaufes vor sich gehe, in der Weise.

dass der vor V stehende unendlich kleine Factor während der Umlaufszeit gleichmässig wachse, so dass er erst zu Ende des Umlaufes den Werth μ erreiche, den er dann während der folgenden Umläufe constant beibehalte. Demnach soll während eines Zeitelementes dt der Factor um $\frac{\mu\, dt}{i}$ wachsen, oder, was dasselbe ist, während eines Phasenelementes $d\varphi$ soll der Factor um $\mu\, d\varphi$ wachsen.

Um nun die Arbeitsvariation δL, welche dem ganzen Uebergange aus der einen stationären Bewegung in die andere entspricht, zu bestimmen, müssen wir zuerst die Arbeitsvariation für eine beliebig ausgewählte einzelne Phase φ_1 angeben. Dazu betrachten wir den beweglichen Punct von dem Momente an, wo er bei seinem Umlaufe in der ursprünglichen Bahn gerade die Stelle durchschreitet, welche zur Phase φ_1 gehört, und verfolgen ihn von hier aus durch zwei ganze Umläufe. Diese zwei Umläufe umfassen 1) den noch übrigen Theil des schon begonnenen Umlaufes in der ursprünglichen Bahn, 2) den Umlauf, während dessen die Aenderung des Ergals stattfindet, und 3) den Anfang des Umlaufes in der neuen Bahn bis zur Phase φ_1. Die während dieser Zeit gethane Arbeit können wir in zwei Arbeitsgrössen zerlegen, welche dem ursprünglichen Ergal U und dem Zuwachs μ V entsprechen.

Die erste Arbeitsgrösse drückt sich sehr einfach aus. Bedeutet nämlich U_1 den zur Phase φ_1 gehörigen Werth von U in der ursprünglichen Bahn, und $U_1 + \delta U_1$ den zu derselben Phase gehörigen Werth in der neuen Bahn, so ist δU_1 die erste Arbeitsgrösse.

Bei der Bestimmung der zweiten Arbeitsgrösse müssen wir uns wegen der allmähligen Entstehung des Zuwachses μV den Factor μ in unendlich viele Theile zerlegt denken, und für jeden Theil denjenigen Werth von V als Anfangswerth in Rechnung bringen, welcher der Stelle des Raumes entspricht, wo der bewegliche Punct sich im Momente der Entstehung dieses Theiles gerade befand. Betrachten wir also den Theil $\mu d\varphi$, welcher während des Phasenelementes von φ bis $\varphi + d\varphi$ entstanden ist, so haben wir für ihn als Ausdruck der Arbeit die Differenz

$$\mu d\varphi\ (V_1 - V)$$

zu bilden, worin V und V_1 diejenigen Functionswerthe bezeichnen, welche zu den Phasen φ und φ_1 gehören. Eigentlich müssten auch noch die Variationen der Functionswerthe berücksichtigt werden, weil der bewegliche Punct sich vom Beginne der Kraftänderung an nicht mehr auf der ursprünglichen Bahn befindet. Da indessen diese Variationen unendlich klein sind und der Factor μ auch unendlich klein ist, so würden hieraus nur unendlich kleine Grössen von höherer Ordnung entstehen, welche vernachlässigt werden dürfen. Um nun den vorstehenden Ausdruck, welcher für einen unendlich

kleinen Theil des Zuwachses μV gilt, auf den ganzen Zuwachs auszudehnen, müssen wir ihn von 0 bis 1 integriren. Durch Auflösung der Klammer zerfällt der Ausdruck in zwei Glieder. Das erste Glied $\mu V_1 d\varphi$ gibt durch Integration, da V_1 von φ unabhängig ist, einfach μV_1. Das Integral des anderen Gliedes $\mu V d\varphi$ lässt sich durch $\mu \overline{V}$ darstellen, wenn $\overline{V}$ den Mittelwerth von V während eines ganzen Umlaufs bedeutet. Demnach ist die gesuchte zweite Arbeitsgrösse:

$$\mu\ (V_1 - \overline{V}).$$

Durch Addition der beiden Arbeitsgrössen erhalten wir die der Phase φ_1 entsprechende Arbeitsvariation, nämlich:

$$\delta U_1 + \mu\ (V_1 - \overline{V}).$$

Um hieraus weiter die Arbeit δL abzuleiten, welche sich auf die ganze Veränderung der stationären Bewegung bezieht, müssen wir diesen Ausdruck mit $d\varphi_1$ multipliciren und abermals von 0 bis 1 integriren. Wir erhalten also:

$$\delta L = \int_0^1 \delta U_1 d\varphi_1 + \mu \int_0^1 (V_1 - \overline{V}) d\varphi_1,$$

wofür wir, da in dem ersten Gliede an der rechten Seite das Integral der Variation durch die Variation des Integrals zu ersetzen ist, auch schreiben können:

$$\delta L = \delta \int_0^1 U_1 d\varphi_1 + \mu \int_0^1 (V_1 - \overline{V}) d\varphi_1$$

Die Integrale $\int_0^1 U_1 d\varphi_1$ und $\mu \int_0^1 V_1 d\varphi_1$ bedeuten die Mittelwerthe von U_1 und V_1 während eines Umlaufes, oder, was dasselbe ist, die Mittelwerthe von U und V während eines Umlaufes, welche durch $\overline{U}$ und $\overline{V}$ bezeichnet werden. Das Integral $\int_0^1 \overline{V}\, d\varphi_1$ ist ebenfalls gleich $\overline{V}$, und es kommt somit:

$$\delta L = \delta \overline{U} + \mu\ (\overline{V} - \overline{V}) = \delta \overline{U}.$$

Wir sind also auch für diesen Fall zu demselben einfachen Resultate gelangt, welches wir für die übrigen Fälle schon in der Gleichung (20) ausgedrückt haben.

Um dieses Resultat zu erhalten, haben wir die specielle Annahme gemacht, dass die Aenderung des Ergals gleichmässig während

eines ganzen Umlaufes vor sich gehe. Wir können aber dasselbe Resultat auch auf einen anderen Fall ausdehnen, welcher für das Folgende von Wichtigkeit ist. Wir wollen uns denken, dass statt Eines bewegten Punktes unzählig viele vorhanden seien, deren Bewegungen im Wesentlichen unter gleichen Umständen, aber mit verschiedenen Phasen stattfinden. Wenn nun zu irgend einer beliebigen Zeit t die unendlich kleine Aenderung des Ergals eintritt, welche mathematisch dadurch ausgedrückt wird, dass U in $U + \mu V$ übergeht, so haben wir für jeden einzelnen Punkt an der Stelle von $\mu(\overline{V} - V)$ eine Grösse von der Form $\mu(\overline{V} - V)$ zu bilden, worin V den der Zeit t entsprechenden Werth der zweiten Function darstellt. Diese Grösse ist im Allgemeinen nicht gleich Null, sondern hat je nach der Phase, in welcher der betreffende Punkt sich zur Zeit t gerade befand, einen positiven oder negativen Werth. Wollen wir aber von der Grösse $\mu(\overline{V} - V)$ den Mittelwerth für alle Punkte bilden, so haben wir statt der einzelnen vorkommenden Werthe von V den Mittelwerth $\overline{V}$ zu setzen, und erhalten dadurch wieder den Ausdruck $\mu(\overline{V} - \overline{V})$, welcher gleich Null ist.

7. Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass wir unter den gemachten Voraussetzungen in der Gleichung (19) δL an die Stelle von $\delta\overline{U}$ setzen können, so dass die Gleichung lautet:

$$(21) \qquad \delta L = \frac{m}{2}\delta\overline{v^2} + m\overline{v^2}\delta \log i.$$

Der an der rechten Seite stehende Ausdruck möge noch dadurch vereinfacht werden, dass für das Produkt $\frac{m}{2}\overline{v^2}$, welches die mittlere lebendige Kraft des Punktes darstellt, das Zeichen h eingeführt wird. Dann kommt:

$$(22) \qquad \delta L = \delta h + 2h\delta \log i.$$

Mit Hülfe dieser Gleichung können wir die mechanische Arbeit, welche beim Uebergange aus einer stationären Bewegung in eine andere, unendlich wenig von ihr verschiedene, gethan wird, bestimmen, ohne die Bewegungen vollständig zu kennen, indem es genügt die mittlere lebendige Kraft und die Umlaufszeit in Betracht zu ziehen.

Der die Grössen h und i enthaltende Ausdruck, welcher die Arbeit δL darstellt, ist nicht eine vollständige Variation einer Function von h und i. Bringt man dagegen die Gleichung in folgende Form:

$$\delta L = h\left(\frac{\delta h}{h} + 2\delta \log i\right)$$
$$= h(\delta \log h + 2\delta \log i),$$

so kann man die beiden in der Klammer stehenden Variationen in Eine Variation zusammenziehen, nämlich:

$$\delta L = h\delta(\log h + 2\log i)$$

oder anders geschrieben:

$$(23) \qquad \delta L = h\delta\log(hi^2).$$

Es ergiebt sich also, dass die Arbeit sich darstellen lässt durch ein Product aus h und der Variation einer Function von h und i.

Dieses Resultat entspricht vollkommen der auf die Wärmetheorie bezüglichen Gleichung

$$dL = ChdZ,$$

welche oben unter (2) angeführt wurde. Die in der Gleichung (23) vorkommende Grösse $\log(hi^2)$ ist in dieser letzteren Gleichung durch das Product CZ vertreten, worin C eine Constante und Z diejenige Grösse ist, welche ich in der Wärmelehre die Disgregation genannt habe. Wir sind daher, sofern wir diesen Begriff auch auf die stationäre Bewegung eines einzelnen Punktes anwenden wollen, zu einer näheren Bestimmung desselben gelangt, nämlich, dass die Disgregation proportional der Grösse $\log(hi^2)$ ist.

8. Um von der geometrischen Bedeutung der Grösse $\log(hi^2)$ eine Vorstellung zu gewinnen, wollen wir für h wieder das Product $\frac{m}{2}\overline{v^2}$ einführen. Dann kommt:

$$\log(hi^2) = \log\left(\frac{m}{2}\overline{v^2}.\ i^2\right)$$

$$= \log\left(\overline{v^2}.\ i^2\right) + \log\frac{m}{2}$$

$$= 2\log\left(i\sqrt{\overline{v^2}}\right) + \log\frac{m}{2}.$$

Das letzte an der rechten Seite stehende Glied ist unveränderlich und ist daher für die obige Gleichung (23), in welcher nur die Variation der betrachteten Grösse vorkommt, ohne Bedeutung. Wir brauchen unsere Aufmerksamkeit also nur auf das erste Glied zu richten.

Sei nun als specieller Fall angenommen, dass die Geschwindigkeit constant sei, (was z. B. stattfindet, wenn ein Punkt sich in kreisförmiger Bahn um ein festes Anziehungscentrum bewegt, oder wenn ein Punkt, auf den sonst keine Kraft wirkt, zwischen festen elastischen Wänden, von denen er bei jedem Anstoss mit gleicher Geschwindigkeit abprallt, hin und her fliegt), so kann man für $\overline{v^2}$ einfach v^2 schreiben, und kann dann die Wurzel ausziehen, wodurch der Ausdruck $i\sqrt{\overline{v^2}}$ in iv übergeht. Dieses Product ist gleich der Bahnlänge des Punktes, und man kann somit sagen, dass bei Bewegungen mit constanter Geschwindigkeit die Disgregation, (abgesehen von einer additiven Constanten, welche bei der Variation

oder Differentiation fortfällt), proportional dem Logarithmus der Bahnlänge ist.

Wenn die Geschwindigkeit veränderlich ist, so ist die Sache nicht ganz so einfach, weil der Mittelwerth des Quadrates der Geschwindigkeit verschieden ist von dem Quadrate des Mittelwerthes der Geschwindigkeit; aber immerhin sieht man, dass die Disgregation zum Logarithmus der Bahnlänge in naher Beziehung steht.

9. Bevor wir die Bewegung eines einzelnen Punktes verlassen, um zu erweiterten Untersuchungen überzugehen, wird es zweckmässig sein, von den drei weiter oben angeführten Ursachen zur Umänderung der Bewegung die letzte noch einer besonderen Betrachtung zu unterwerfen, weil wir dadurch Gelegenheit finden werden, das Resultat unserer Entwickelung mit einem bekannten und wichtigen mechanischen Satze zu vergleichen.

Wir wollen nämlich annehmen, die Umänderung der Bewegung sei dadurch veranlasst, dass der Punkt gezwungen wurde, statt der selbst gewählten Bahn eine andere, ihr unendlich nahe liegende Bahn zu beschreiben. In diesem Falle gilt für jede Stelle der veränderten Bahn, verglichen mit der entsprechenden Stelle der ursprünglichen Bahn nach dem Satze von der Aequivalenz von lebendiger Kraft und mechanischer Arbeit, folgende Gleichung:

$$\delta U + \frac{m}{2}\delta(v^2) = 0.$$

Demnach können wir in der Gleichung (19) statt $\delta\overline{U}$ setzen $-\frac{m}{2}\delta\overline{v^2}$, und erhalten somit folgende Gleichung:

$$-\frac{m}{2}\delta\overline{v^2} = \frac{m}{2}\delta\overline{v^2} + m\overline{v^2}\delta\log i,$$

woraus durch leichte Umformungen hervorgeht:

$$m\delta\overline{v^2} + m\overline{v^2}\frac{\delta i}{i} = 0$$

$$i\delta\overline{v^2} + \overline{v^2}\delta i = 0$$

$$\delta\left(\overline{v^2}.\, i\right) = 0$$

$$(24) \qquad \delta\int_0^i v^2 dt = 0.$$

Diese Gleichung ist der Form nach dieselbe, wie die, welche für einen einzelnen beweglichen Punkt den Satz von der kleinsten Wirkung ausdrückt. In der Bedeutung ist freilich insofern noch ein Unterschied, als wir bei Ableitung unserer Gleichung vorausgesetzt haben, dass die ursprüngliche und die veränderte Bewegung in

geschlossenen Bahnen stattfinden, welche in keinem Punkte zusammenzufallen brauchen, während bei dem Satze von der kleinsten Wirkung vorausgesetzt wird, dass beide Bewegungen von einem gemeinsamen Anfangspunkte bis zu einem gemeinsamen Endpunkte stattfinden. Indessen ist dieser Unterschied für den Beweis unerheblich, indem die Ableitung der Gleichung (24) unter beiden Voraussetzungen in gleicher Weise geschehen kann, wenn man unter i das eine Mal die Umlaufszeit und das andere Mal diejenige Zeit versteht, welche der bewegliche Punkt bedarf, um aus der gegebenen Anfangslage in die gegebene Endlage zu kommen.

Kehren wir nun aber wieder zu unserem allgemeineren, durch die Gleichung (23) ausgedrückten Resultate zurück, und vergleichen es mit dem Satze von der kleinsten Wirkung, so ergibt sich für unser Resultat auch insofern eine erweiterte Anwendbarkeit, als es auch solche Fälle umfasst, wo durch eine vorübergehende fremde Einwirkung die lebendige Kraft geändert wird, oder wo eine Aenderung des Ergals eintritt, während bei dem Satze von der kleinsten Wirkung derartige Fälle ausgeschlossen sind [1]).

10. Nachdem wir den einfachen Fall, wo ein einzelner Punkt

---

1) Beiläufig möge noch bemerkt werden, dass in solchen Fällen, wo die vorkommenden Kräfte aus Centralkräften bestehen, welche einer bestimmten (positiven oder negativen) Potenz der Entfernung proportional sind, die hier entwickelten Gleichungen sich in sehr einfacher Weise mit der Gleichung, welche den Satz vom Virial ausdrückt, vereinigen lassen. In solchen Fällen unterscheidet sich nämlich das Virial vom Mittelwerthe des Ergals nur durch einen constanten Factor, denn, wenn eine allgemein durch $\varphi(r)$ bezeichnete Kraft durch die Gleichung

$$\varphi(r) = kr^n$$

bestimmt wird, worin k und n Constante sind, so erhält man durch Integration, wenn man dabei die willkürliche Constante gleich Null setzt:

$$\int \varphi(r)dr = \frac{k}{n+1} r^{n+1},$$

und demnach gilt die Gleichung:

$$\tfrac{1}{2} r\varphi(r) = \frac{n+1}{2} \int \varphi(r)dr,$$

woraus folgt, dass das Virial dem Mittelwerthe des Ergals, multiplicirt mit dem Factor $\frac{n+1}{2}$, gleich ist. Der Satz vom Virial lässt sich daher für solche Fälle folgendermaassen aussprechen: die mittlere lebendige Kraft ist gleich dem mit $\frac{n+1}{2}$ multiplicirten mittleren Ergal. Man sieht leicht, wie alle Gleichungen, welche die mittlere lebendige Kraft und das mittlere Ergal enthalten, sich durch Anwendung dieses Satzes vereinfachen lassen.

sich in geschlossener Bahn bewegt, behandelt haben, gehen wir zu complicirteren Fällen über.

Wir wollen annehmen, es sei eine sehr grosse Anzahl materieller Puncte gegeben, welche theils unter einander Kräfte ausüben, theils von Aussen her Kräfte erleiden. Unter dem Einflusse dieser sämmtlichen Kräfte sollen die Punkte sich in stationärer Weise bewegen. Dabei soll vorausgesetzt werden, dass die Kräfte ein Ergal haben, d. h. dass die Arbeit, welche bei einer unendlich kleinen Lagenänderung der Punkte von sämmtlichen Kräften gethan wird, durch das negative Differential einer Function der sämmtlichen Coordinaten ausgedrückt wird. Wenn die ursprünglich bestehende stationäre Bewegung in eine andere stationäre Bewegung übergeht, so sollen auch hier die Kräfte ein Ergal haben, welches sich aber vom vorigen nicht bloss durch die veränderte Lage der Punkte, sondern auch noch durch einen anderen Umstand unterscheiden kann. Man kann sich diesen letzteren Umstand mathematisch dadurch ausgedrückt denken, dass das Ergal eine Grösse enthält, welche während jeder stationären Bewegung constant ist, aber von einer stationären Bewegung zur anderen ihren Werth ändert.

Ferner wollen wir eine Voraussetzung machen, welche die weiteren Betrachtungen erleichtert, und demjenigen Verhalten entspricht, welches bei der Bewegung, die wir Wärme nennen, obwaltet. Ist der Körper, um dessen Wärmebewegung es sich handelt, ein chemisch einfacher, so sind alle seine Atome unter einander gleich, ist er ein chemisch zusammengesetzter, so kommen zwar verschiedene Arten von Atomen vor, aber von jeder Art gibt es eine sehr grosse Anzahl. Es ist nun zwar nicht nothwendig, dass alle diese Atome sich unter gleichen Umständen befinden. Wenn z. B. der Körper aus Theilen von verschiedenen Aggregatzuständen besteht, so bewegen die Atome, welche dem einen Theile angehören, sich in anderer Weise, als die, welche dem andern Theill angehören. Indessen immerhin kann man annehmen, dass jede vorkommende Bewegungsart von einer sehr grossen Anzahl gleicher Atome im Wesentlichen unter gleichen Kräften und in gleicher Weise ausgeführt wird, so dass nur die gleichzeitigen Phasen ihrer Bewegungen verschieden sind. Dem entsprechend wollen wir nun auch voraussetzen, dass in unserem Systeme von materiellen Punkten zwar Punkte verschiedener Art vorkommen können, dass aber von jeder Art eine sehr grosse Anzahl vorhanden sei, und dass auch die Kräfte und Bewegungen in der Weise stattfinden, dass immer eine grosse Anzahl von Punkten sich gleich verhält, indem sie unter dem Einflusse gleicher Kräfte gleiche Bewegungen machen, und nur verschiedene Phasen haben.

Endlich wollen wir vorläufig der Einfachheit wegen noch eine Annahme machen, die später wieder aufgegeben werden soll, näm-

lich die, dass alle Punkte geschlossene Bahnen beschreiben. Für solche Punkte, von denen vorher gesagt wurde, dass sie sich in gleicher Weise bewegen, nehmen wir jetzt noch specieller an, dass sie gleiche Bahnen mit gleicher Umlaufszeit beschreiben, während andere Punkte andere Bahnen mit anderen Umlaufszeiten beschreiben können. Wenn die ursprüngliche stationäre Bewegung in eine andere stationäre Bewegung übergeht, so ändern sich hierbei die Bahnen und Umlaufszeiten, aber wieder sollen nur geschlossene Bahnen mit bestimmten Umlaufszeiten vorkommen, von denen jede für eine grosse Anzahl von Punkten gilt.

11. Unter diesen Voraussetzungen betrachten wir nun wieder für irgend einen Punkt das Product $\frac{dx}{dt}\delta x$, oder, indem wir es gleich noch mit der Masse m des Punktes multipliciren, das Product $m\frac{dx}{dt}\delta x$, worin δx, wie früher, den Unterschied zwischen einem Werthe von x in der ursprünglichen Bahn und dem Werthe von x an der entsprechenden Stelle der veränderten Bahn bedeutet.

Dieses Product ändert während der Bewegung des Punktes periodisch seinen Werth, so dass es immer nach Verfluss der Umlaufszeit i wieder zu seinem früheren Werthe zurückkehrt. Man kann daher die folgende Gleichung bilden:

$$\int_0^i \frac{d}{dt}\left(m\frac{dx}{dt}\delta x\right)dt = 0.$$

Wenn wir aber nicht bloss Einen materiellen Punkt betrachten, sondern eine ganze Gruppe von materiellen Punkten, welche sich in gleicher Weise bewegen, und daher die gleiche Umlaufszeit i haben, so können wir diese Gleichung noch vereinfachen. Die Grösse $m\frac{dx}{dt}\delta x$ ändert je nach der Phase, in welcher sich der Punkt befindet, ihren Werth. Da aber zu einer bestimmten Zeit die zu der Gruppe gehörigen Punkte verschiedene Phasen haben, und die Anzahl der Punkte, aus welchen die Gruppe besteht, so gross ist, dass man zu jeder Zeit alle Phasen als gleichmässig vertreten ansehen kann, so wird die auf alle diese Punkte bezogene Summe

$$\Sigma m\frac{dx}{dt}\delta x$$

ihren Werth im Verlauf der Zeit nicht merklich ändern. Dasselbe gilt für jede andere Gruppe von Punkten gleicher Art und gleicher Bewegung, und wir können daher die vorige Summe sofort auf alle Punkte unseres Systemes beziehen, und die so vervollständigte Summe ebenfalls als constant betrachten. Wir erhalten also die Gleichung:

$$(25) \qquad \frac{d}{dt} \Sigma m \frac{dx}{dt} \delta x = 0.$$

Wir wollen nun die hierin angedeutete Differentiation ausführen:

$$(26) \quad \frac{d}{dt} \Sigma m \frac{dx}{dt} \delta x = \Sigma m \frac{d^2x}{dt^2} \delta x + \Sigma m \frac{dx}{dt} \cdot \frac{d(\delta x)}{dt}.$$

In dem Ausdrucke $\frac{d(\delta x)}{dt}$, in welchem die Grösse x nach einander variirt und nach t differentiirt ist, darf die Anordnung dieser beiden Operationen nicht vertauscht werden. Wohl aber darf dieses geschehen, wenn die Differentiation sich nicht auf die Zeit t sondern auf die Phase φ bezieht. Wir bilden daher folgende Gleichung:

$$\frac{d(\delta x)}{dt} = \frac{d(\delta x)}{d\varphi} \cdot \frac{d\varphi}{dt},$$

oder, indem wir gemäss der Gleichung (5) den Differentialcoefficienten $\frac{d\varphi}{dt}$ durch den Bruch $\frac{1}{i}$ ersetzen, die Gleichung:

$$\frac{d(\delta x)}{dt} = \frac{1}{i} \cdot \frac{d(\delta x)}{d\varphi}.$$

Hierin können wir an der rechten Seite die Vertauschung der Differentiation und Variation vornehmen, wodurch wir erhalten:

$$\frac{d(\delta x)}{dt} = \frac{1}{i} \delta \frac{dx}{d\varphi}.$$

Nach dieser Vertauschung führen wir an der rechten Seite wieder den Differentialcoefficienten nach t ein, indem wir setzen:

$$\frac{dx}{d\varphi} = \frac{dx}{dt} \cdot \frac{dt}{d\varphi} = i \frac{dx}{dt}.$$

Dadurch erhalten wir:

$$\frac{d(\delta x)}{dt} = \frac{1}{i} \delta\left(i \frac{dx}{dt}\right)$$
$$= \frac{1}{i}\left(i \delta \frac{dx}{dt} + \frac{dx}{dt} \delta i\right)$$
$$= \delta \frac{dx}{dt} + \frac{dx}{dt} \delta \log i.$$

Durch Anwendung dieser Gleichung geht die Gleichung (26) über in:

$$(27) \quad \frac{d}{dt} \Sigma m \frac{dx}{dt} \delta x = \Sigma m \frac{d^2x}{dt^2} \delta x + \Sigma m \frac{dx}{dt}\left(\delta \frac{dx}{dt} + \frac{dx}{dt} \delta \log i\right)$$
$$= \Sigma m \frac{d^2x}{dt^2} \delta x + \Sigma \frac{m}{2} \delta \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \Sigma m \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 \delta \log i.$$

Da der hier an der linken Seite stehende Differentialcoefficient gemäss (25) gleich Null ist, so erhalten wir hieraus:

$$(28)\quad -\Sigma m \frac{d^2x}{dt^2}\delta x = \Sigma \frac{m}{2}\delta\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \Sigma m\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 \delta \log i.$$

Ebenso können wir für die beiden anderen Coordinaten folgende Gleichungen bilden:

$$(28a)\quad -\Sigma m \frac{d^2y}{dt^2}\delta y = \Sigma \frac{m}{2}\delta\left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \Sigma m\left(\frac{dy}{dt}\right)^2 \delta \log i.$$

$$(28b)\quad -\Sigma m \frac{d^2z}{dt^2}\delta z = \Sigma \frac{m}{2}\delta\left(\frac{dz}{dt}\right)^2 + \Sigma m\left(\frac{dz}{dt}\right)^2 \delta \log i.$$

Indem wir diese drei Gleichungen addiren, und dabei die Gleichung

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2 = v^2$$

berücksichtigen, kommt:

$$(29)\quad -\Sigma m\left(\frac{d^2x}{dt^2}\delta x + \frac{d^2y}{dt^2}\delta y + \frac{d^2z}{dt^2}\delta z\right) = \Sigma \frac{m}{2}\delta(v^2) + \Sigma m v^2 \delta \log i.$$

In dieser Gleichung ersetzen wir nun die Producte $m\frac{d^2x}{dt^2}$, $m\frac{d^2y}{dt^2}$, $m\frac{d^2z}{dt^2}$ durch die Kraftcomponenten X, Y, Z, wodurch sie übergeht in:

$$(30)\quad -\Sigma(X\delta x + Y\delta y + Z\delta z) = \Sigma \frac{m}{2}\delta(v^2) + \Sigma m v^2 \delta \log i.$$

Die so umgestaltete linke Seite der Gleichung haben wir noch einer näheren Betrachtung zu unterwerfen.

12. Da der Voraussetzung nach die in dem Systeme wirkenden Kräfte ein Ergal haben, so ist in allen solchen Fällen, wo beim Uebergange aus der einen stationären Bewegung in die andere das Ergal sich nur insofern ändert, wie es durch die veränderte Lage der Punkte bedingt wird, die linke Seite der vorigen Gleichung einfach die Variation des Ergals, und stellt als solche die beim Uebergange aus der einen stationären Bewegung in die andere gethane Arbeit dar, welche wir mit δL bezeichnet haben. Wenn dagegen das Ergal noch eine weitere Veränderung erleidet, welche, wie oben gesagt, mathematisch dadurch ausgedrückt werden kann, dass das Ergal eine Grösse enthält, die zwar bei jeder stationären Bewegung constant ist, aber beim Uebergange aus der einen stationären Bewegung in die andere ihren Werth ändert, so müssen noch die besonderen Umstände, unter denen dieses geschieht, berücksichtigt werden.

Für einen einzelnen bewegten materiellen Punkt ergibt sich aus unseren früheren Betrachtungen, dass die Arbeit δL davon abhängt, in welcher Phase der Punkt sich in dem Momente befindet, wo die Aenderung des Ergals eintritt. Dagegen haben wir auch weiter gesehen, dass bei einer grossen Anzahl von Punkten, welche sich in verschiedenen Phasen befinden, so dass in dem Momente der Aenderung des Ergals alle Phasen gleichmässig vertreten sind, für den auf alle Punkte bezüglichen Mittelwerth jener Unterschied verschwindet, und dass man daher, soweit es sich um den Mittelwerth handelt, die nur durch die Lagenänderung der Punkte bedingte Variation des Ergals als den Ausdruck der Arbeit δL betrachten kann.

Ein solcher Fall ist unser gegenwärtiger, wo wir es bei jeder vorkommenden Bewegungsart mit sehr vielen Punkten zu thun haben, die sich in den verschiedensten Phasen befinden, und wir können daher die linke Seite der obigen Gleichung einfach durch δL ersetzen, wodurch wir erhalten:

$$(31) \qquad \delta L = \Sigma \frac{m}{2} \delta(v^2) + \Sigma m v^2 d \log i.$$

13. In der vorstehenden Ableitung war die specielle Voraussetzung gemacht, dass alle Punkte geschlossene Bahnen beschreiben. Wir wollen nun diese Voraussetzung fallen lassen und nur an der Annahme, dass die Bewegung stationär sei, festhalten.

Da bei Bewegungen, die nicht in geschlossenen Bahnen stattzufinden brauchen, der Begriff der Umlaufszeit im wörtlichen Sinne nicht mehr anwendbar ist, so fragt es sich, ob vielleicht ein anderer entsprechender Begriff an dessen Stelle zu setzen ist.

Dazu betrachten wir zunächst von den Bewegungen nur die auf eine bestimmte Richtung bezügliche Componente, z. B. die Componente nach der x-Richtung unseres Coordinatensystemes. Dann haben wir es einfach mit abwechselnden Bewegungen nach der positiven und negativen Seite zu thun, und wenn dabei auch im Einzelnen in Bezug auf Elongation, Geschwindigkeit und Zeitdauer noch mannigfache Verschiedenheiten vorkommen, so liegt es doch im Begriffe einer stationären Bewegung, dass im Grossen und Ganzen in der Art, wie dieselben Bewegungszustände sich wiederholen, eine gewisse Gleichförmigkeit herrscht. Demnach muss sich für die Zeitintervalle, innerhalb deren die Wiederholungen stattfinden, bei jeder Gruppe von Punkten, die sich in ihren Bewegungen gleich verhalten, ein Mittelwerth aufstellen lassen. Bezeichnen wir diese mittlere Zeitdauer einer Bewegungsperiode mit i, so können wir unbedenklich auch für die jetzt betrachtete Bewegung die Gleichung (28) nämlich:

$$-\Sigma m \frac{d^2x}{dt^2} \delta x = \Sigma \frac{m}{2} \delta \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \Sigma m \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 \delta \log i.$$

als gültig ansehen.

Entsprechende Gleichungen lassen sich auch hier für die y- und z-Richtung bilden, und zwar wollen wir annehmen, dass die Bewegungen nach den verschiedenen Coordinatenrichtungen soweit unter einander übereinstimmen, dass wir bei jeder Gruppe von Punkten der Grösse $\delta \log i$ für alle drei Coordinatenrichtungen einen gemeinsamen Werth zuschreiben können. Wenn wir dann mit den drei so gebildeten Gleichungen ebenso verfahren, wie oben mit den Gleichungen (28), (28a) und 28b), so gelangen wir wieder zu der dort unter (31) angeführten Gleichung:

$$\delta L = \Sigma \frac{m}{2} \delta(v^2) + \Sigma m v^2 \delta \log i.$$

14. Für die weitere Behandlung dieser Gleichung tritt dadurch eine Schwierigkeit ein, dass bei den Punkten der verschiedenen Gruppen sowohl die Geschwindigkeit v, als auch die mit i bezeichnete Zeitdauer einer Bewegungsperiode verschieden sein kann, und dass sich daher diese beiden unter dem letzten Summenzeichen vorkommenden Grössen nicht ohne Weiteres trennen lassen. Indessen unter Zuhülfenahme einer nahe liegenden Voraussetzung wird die Trennung möglich, und wir gelangen dadurch zu einer sehr einfachen Form der Gleichung.

Da die verschiedenen zu unserem Systeme gehörenden materiellen Punkte in Wechselwirkung unter einander stehen, so kann nicht die lebendige Kraft einer Gruppe von Punkten sich ändern, während die lebendige Kraft der anderen noch vorhandenen Gruppen ungeändert bleibt, sondern durch die Veränderung der einen lebendigen Kraft wird auch die Veränderung der anderen lebendigen Kräfte bedingt, indem sich immer erst wieder ein gewisses Gleichgewicht zwischen den lebendigen Kräften der verschiedenen Punkte herstellen muss, bevor der neue Zustand stationär bleiben kann. Wir wollen nun für die Bewegung, welche wir Wärme nennen, die Voraussetzung machen, das Gleichgewicht bilde sich immer in der Weise, dass zwischen den lebendigen Kräften der verschiedenen Punkte ein festes Verhältniss bestehe, welches sich bei jeder vorkommenden Aenderung der gesammten lebendigen Kraft wieder herstelle. Dann lässt sich die mittlere lebendige Kraft jedes Punktes durch ein Product von der Form mcT darstellen, worin m die Masse des Punktes und c eine andere für jeden Punkt bestimmte Constante ist, während T eine veränderliche Grösse bedeutet, welche für alle Punkte gleich ist. Durch Einsetzung dieses Productes an der Stelle von $\frac{m}{2}v^2$ geht die vorige Gleichung über in:

(32) $\delta L = \Sigma mc\delta T + \Sigma 2mcT\delta \log i.$

Hierin kann die Grösse T als gemeinsamer Factor aus der zweiten Summe herausgenommen werden. Wir könnten auch die Variation δT aus der ersten Summe herausnehmen, indessen können wir sie auch unter dem Summenzeichen stehen lassen. Es kommt also:

$$(33)\qquad \begin{aligned} \delta L &= \Sigma mc\delta T + T\Sigma 2mc\delta \log i \\ &= T\left(\Sigma mc\frac{\delta T}{T} + \Sigma 2mc\delta \log i\right) \\ &= T(\Sigma mc\delta \log T + \Sigma 2mc\delta \log i), \end{aligned}$$

oder, wenn wir beide Summen in Eine zusammenfassen, und das Variationszeichen vor das Summenzeichen setzen:

$$\delta L = T\delta\Sigma mc(\log T + 2\log i),$$

wofür wir endlich noch schreiben können:

(34) $\delta L = T\delta\Sigma mc\log(Ti^2).$

15. Diese letzte Gleichung stimmt, wenn wir unter T die absolute Temperatur verstehen, vollständig mit der für die Wärme aufgestellten Gleichung (1)

$$dL = \frac{T}{A}dZ$$

überein, um deren auf mechanische Principien gegründete Erklärung es sich handelte. Die durch das Zeichen Z repräsentirte Disgregation des Körpers wird hiernach durch den Ausdruck

$$A\Sigma mc\log(Ti^2)$$

dargestellt.

Es ist leicht, auch die Uebereinstimmung mit einer anderen Gleichung der mechanischen Wärmetheorie nachzuweisen.

Denken wir uns, dass unserem Systeme von bewegten materiellen Punkten durch eine vorübergehende äussere Einwirkung lebendige Kraft mitgetheilt und es dann wieder sich selbst überlassen werde, so kann diese mitgetheilte lebendige Kraft zum Theil zur Vermehrung der im Systeme vorhandenen lebendigen Kraft dienen und zum Theil zu mechanischer Arbeit verbraucht werden. Man kann daher, wenn δq die mitgetheilte lebendige Kraft und h die in dem Systeme vorhandene lebendige Kraft bezeichnet, schreiben:

$$\begin{aligned} \delta q &= \delta h + \delta L \\ &= \delta\Sigma mcT + \delta L \\ &= \Sigma mc\delta T + \delta L. \end{aligned}$$

Setzen wir hierin für δL seinen Werth aus (33), so kommt:

$$\delta q = \Sigma 2mc\delta T + T\Sigma 2mc\delta \log i$$
$$= T(\Sigma 2mc\delta \log T + \Sigma 2mc\delta \log i)$$
$$= T\Sigma 2mc\delta \log(Ti)$$

oder anders geschrieben:

$$(35) \qquad \delta q = T\delta\Sigma 2mc\log(Ti).$$

Diese Gleichung entspricht der in meiner Abhandlung „über einige für die Anwendung bequeme Formen der Hauptgleichungen der mechanischen Wärmetheorie“ [1]) unter (59) angeführten Gleichung. Multiplicirt man nämlich die vorige Gleichung auf beiden mit A, (dem calorischen Aequivalente der Arbeit), und setzt dann für das Product $A\delta q$, welches die mitgetheilte lebendige Kraft nach Wärmemaass gemessen darstellt, das Zeichen δQ, und führt ferner die Grösse S ein mit der Bedeutung

$$(36) \qquad S = A\Sigma 2mc\log(Ti),$$

so geht die vorige Gleichung über in:

$$(37) \qquad \delta Q = T\delta S.$$

Die hierin vorkommende Grösse S ist diejenige, welche ich die Entropie des Körpers genannt habe.

In der letzten Gleichung können wir die Variationszeichen auch durch Differentialzeichen ersetzen, da von den beiden früher neben einander betrachteten Vorgängen, (der Veränderung während einer stationären Bewegung und dem Uebergange aus einer stationären Bewegung in eine andere), zu deren Unterscheidung zwei Zeichen nothwendig waren, der erstere jetzt nicht mehr in Betracht kommt. Dividiren wir ausserdem noch die Gleichung durch T, so lautet sie:

$$\frac{dQ}{T} = dS.$$

Denken wir uns diese Gleichung für einen Kreisprocess integrirt, und berücksichtigen dabei, dass S zu Ende des Kreisprocesses denselben Werth hat, wie zu Anfang, so erhalten wir:

$$(38) \qquad \int \frac{dQ}{T} = 0.$$

Dieses ist die Gleichung, welche ich zuerst im Jahre 1854 als Ausdruck des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie für umkehrbare Kreisprocesse veröffentlicht habe [2]). Damals habe ich sie aus dem Grundsatze, dass die Wärme nicht von

1) Poggendorff's Annalen Bd. 125, S. 353 und Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie Bd. II, S. 1.

2) Poggendorff's Annalen Bd. 93, S. 481 und Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie. Bd. I. S. 127.

selbst aus einem kälteren in einen wärmeren Körper übergehen kann, abgeleitet. Später [1]) habe ich dieselbe Gleichung noch auf einem anderen, von jenem sehr verschiedenen Wege abgeleitet, nämlich aus dem oben angeführten Gesetze, dass die Arbeit, welche die Wärme bei einer Anordnungsänderung eines Körpers thun kann, der absoluten Temperatur proportional ist, in Verbindung mit der Annahme, dass die in einem Körper wirklich vorhandene Wärme nur von seiner Temperatur und nicht von der Anordnung seiner Bestandtheile abhänge. Dabei betrachtete ich den Umstand, dass man auf diese Art zu der schon anderweitig bewiesenen Gleichung gelangen konnte, als eine Hauptstütze jenes Gesetzes. Die vorstehende Auseinandersetzung zeigt nun, wie jenes Gesetz, und mit ihm der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie sich auf allgemeine mechanische Principien zurückführen lässt.

Prof. vom Rath legte drei in der Lithographischen Anstalt des Hrn. A. Henry ausgeführte Krystallfiguren-Tafeln, die verschiedenen Typen des Humit's darstellend, vor, und knüpfte daran einen Vortrag über das Krystallsystem dieses Minerals.

Derselbe berichtete ferner über ein neues Vorkommen von Monazit (Turnerit) am Laacher See.

„Als es mir im April dieses Jahres vergönnt war, die besonders an Mineralien aus dem vulkanischen Gebiete von Laach reiche Sammlung des Hrn. Ob. Postdirektors Handtmann zu Coblenz (aus welcher ich bereits früher den hyacinthrothen Olivin beschrieb), zu besichtigen, lenkte der geehrte Besitzer meine Aufmerksamkeit auf einen kleinen Sanidin-Auswürfling, welcher in einer Druse einen 3 Mm. grossen Orthit und auf diesem auf- und eingewachsen einen etwa 1 Mm. grossen lebhaft glänzenden Krystall von olivengrüner Farbe umschloss. Da die Bestimmung des kleinen Krystalls, welcher durch Farbe und Glanz theils an Chrysolith, theils an die seltene grüne Varietät des Zirkon's von Laach, theils auch an die alpinische Abänderung des Sphen's erinnerte, an Ort und Stelle nicht gelingen wollte, so gestattete Hr. Handtmann gerne, dass ich den Orthit mit dem aufgewachsenen problematischen Krystall zum Zwecke einer goniometrischen Untersuchung aus der Druse nahm. Der Krystall ragte nur mit einer Ecke seiner tafelförmigen Gestalt aus dem Orthit hervor, so dass die Symmetrie derselben sich nur als eine Folge der

---

1) Poggendorff's Annalen B. 116, S. 73 und Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie, B. I, S. 242.

Messung, nicht aber durch unmittelbare Anschauung ergab. Nach vielen vergeblichen Versuchen, die gemessenen Winkel auf irgend ein Mineral, dessen Gegenwart in den Laacher Sanidingesteinen nicht ganz unwahrscheinlich gewesen wäre, zu beziehen, gelang endlich der Nachweis, dass hier ein neues, unerwartetes Vorkommen von Monazit vorliegt, welcher bisher in vulkanischen Gesteinen noch nicht beobachtet worden ist.

Bekanntlich verglich Dana in scharfsinniger Weise die Formen des Monazits und Turnerits, und machte es wahrscheinlich, dass diese beiden Mineralien eine Species bilden (s. Dana *Note on the possible identity af Turnerite with Monazite, Am. Journ. of scienc. and arts* Vol. XLII, Nov. 1866). In der neuen Auflage seiner vortrefflichen Mineralogy (1868) stellt er demgemäss den Turnerit zum Monazit. Es könnte sich bei der vorauszusetzenden Identität beider genannten Mineralien die Frage erheben, weshalb wir dem Laacher Krystalle den Namen Monazit und nicht vielmehr Turnerit beigelegt. Von diesen hat allerdings der letztere (Lévy, 1823) die Priorität vor dem Monazit (Breithaupt 1829). Während aber dieser sowohl in Bezug auf seine Krystallform als auch seine Mischung bekannt ist, kennen wir von dem so seltenen Turnerit nur die Form, denn die Angaben Childrens über die Zusammensetzung des Dauphineer Minerals sind offenbar durchaus unzureichend. Offenbar ist es aber rathsamer, ein neues Mineralvorkommniss mit einem chemisch sowohl als auch krystallographisch bekannten, als mit einem nur theilweise bekannten Mineral zu vergleichen. Ueber die chemische Mischung des Laacher Krystalls konnte ich zwar keine Versuche anstellen, doch liegt in der unmittelbaren Verwachsung desselben mit Orthit eine gewisse Gewähr, dass derselbe auch in chemischer Hinsicht mit dem Monazite, dem Cer-, Lanthan-, Thorerde-Phosphate von Slatoust identisch ist. Die Gestalt des Laacher Monazits zeigt die grösste Analogie mit derjenigen des russischen, dessen Darstellung wir v. Kokscharow verdanken (s. Mat. Bd. IV, S. 5—33. Atl. Taff. XL—XLII), und bietet, wenn wir die von dem genannten Forscher in Uebereinstimmung mit Phillips-Miller's Mineralogy gewählte Flächenbezeichnung beibehalten, eine Combination folgender Formen dar:

Positive Hemipyramide	v = (a′ : b : c),	P
Positives Hemidoma	x = (a′ : c : ∞b),	P∞
Negatives Hemidoma	w = (a : c : ∞b),	— P∞
Klinodoma	e = (∞ a : b : c),	(P∞)
Prisma	M = (a : b : ∞c),	∞P
Orthopinakoid	a = (a : ∞b : ∞c),	∞P∞
Klinopinakoid	b = (b : ∞a : ∞c),	(∞P∞)

Da der Laacher Krystall genauere Messungen gestattete als die bisher bekannten Vorkommnisse des Monazits, so benutzte ich denselben,

um die Axenelemente dieses Systems neu zu bestimmen, als Fundamentalwinkel zu Grunde legend folgende drei Messungen:
M : M' über b = 86° 25. M' : x = 115° 44'; e : M' = 109° 18'.
Aus diesen Messungen berechnen sich die Axenelemente, auf welche sich die obigen Formeln beziehen, wie folgt:

a : b : c = 0,96589 : 1 : 0,92170 oder 1 : 1,03532 : 0,95425

Die Klinoaxe a neigt sich nach vorne hinab, mit c den Winkel α = 103° 28' bildend.

Unsere obigen Fundamentalwinkel sind für den Uralischen Monazit, zufolge der Berechnung v. Kokscharow's: 86° 37; 115° 29'; 109° 11', ferner die Axenelemente a : b : c = 1 : 1,03037 : 0,95010; α = 103° 46'.

In der folgenden Tabelle stellen wir neben einander unter I die aus den neuen Axenelementen berechneten Winkel, II die am Laacher Krystalle gemessenen Werthe. Die mit einem Sternchen versehenen Zahlen wurden mit dem gewöhnlichen Goniometer, die andern mit dem Fernrohr-Goniometer erhalten, III die Winkel des Turnerits vom Mont Sorel im Dauphiné nach Des-Cloizeaux [1]), endlich IV die von v. Kokscharow aus seinen Messungen, „die man indess nicht als ganz genau ansehen kann, weil die Krystalle zu solchen untauglich waren":

	I.	II.	III.	IV.
a : e =	99° 59'	—	100° 0'	100° 12½'
a M =	136 47½	—	136 48	136 41½
a : v =	118 36½	—	—	118 19½
a : w =	140 40½	—	140 40	140 44
a : x =	126 34	—	126 31	126 15
b : e =	131 52½	—	131 50	131 51
b : M =	133 12½	—	133 12	133 18½
b : v =	126 30½	—	126 30	126 38
e : M =	125 41½	125 42	—	125 55
e : M' =	109 18	—	—	109 11
e : v =	141 24½	—	141 25	141 28
e : w =	126 22¾	126 25*	126 25	126 31½
e : x =	118 34½	118 30*	118 27	118 36
M : M' = (über a)	93 35	—	93 36	93 23
M : v =	139 8⅔	139 10*	139 7	138 59¼
M : w =	124 19¼	124 19	—	124 17½
M : x =	115 44	—	—	115 29
v : x =	143 29½	—	143 30	143 22
w : x =	92 45¼	92 45	92 49	93 1

Um den Monazit mit dem Turnerit zu vergleichen, bemerke man,

1) Da die von mir am Turnerit aus dem Tavetsch gemessenen Winkel weniger genau mit denen des Laacher Krystalls übereinstimmen, so wurden sie zum Vergleiche nicht herangezogen.

dass sich die Flächen in folgender Weise entsprechen, wenn wir für den Turnerit sowohl die Flächenbezeichnung Des-Cloizeaux's als auch die von mir bei Beschreibung des Turnerits aus dem Tavetsch (Mineral. Mitth. II Forts. Nro. 7, Pogg. Ann. Bd. 119. S. 247—254 gewählte Buchstabenbezeichnung berücksichtigen:

Monazit	v	x	w	c	M	a	b
Turnerit	$b^{1/2}$	a^1	o^1	m	e^1	p	g^1
	r	x	u	m	e	c	b

Um unsern Monazit in die Stellung des Turnerits zu bringen, müssen wir e zum vertikalen Prisma (a : b : ∞ c) machen, a zur Basis, w zum negativen (vordern) Hemidoma (a : c : ∞ b), x zum positiven (a′ : c : ∞ b), M zum Klinodoma (b : c : ∞ a), v zur positiven Hemipyramide.

Eine Vergleichung der Winkel obiger Tabelle beweist die Identität der Form des Laacher Krystalls und des Turnerits vom Berge Sorel nach Des-Cloizeaux's Angaben. Die Uebereinstimmung ist so gross, dass sie nicht vollkommener sein könnte, wenn man zwei Krystalle ein- und desselben Minerals aus derselben Druse gemessen hätte. Die Abweichungen der Winkelwerthe des Monazits nach Kokscharow (IV), welche sich auf Messungen von Krystallen und Spaltungsstücken aus den Goldseifen in der Umgebung des Flusses Sanarka, im Lande der Orenburg'schen Kosaken, und vom Rio Chico in Antioquia gründen, können nicht befremden, da die Flächenbeschaffenheit jener Krystalle genaue Messungen unmöglich machten.

Wie die Form, so stimmen auch die Spaltungsrichtungen des Laacher Krystalls mit derjenigen des Monazit's überein. Ein starker Lichtglanz, von innern Sprüngen herrührend, tritt nämlich längs der Kante w : x hervor, und würde der Basis c entsprechen, mit a den Winkel 103° 28′ bildend. Die Spaltungsfläche würde beiderseits parallele Kanten mit ee′ bilden. Eine zweite Spaltbarkeit geht parallel der Fläche a. Diese beiden werden auch vom Monazite angegeben. Ausserdem glaube ich an unserm Krystalle noch eine dritte Spaltungsrichtung wahrgenommen zu haben, parallel w. Für den Turnerit wird die Spaltbarkeit von Des-Cloizeaux nicht übereinstimmend mit obigen Angaben mitgetheilt „deutlich parallel b (g^1), schwieriger parallel c (h^1)".

Mit Laach erhalten wir eine neue überraschende Fundstätte des so seltenen Monazit's, zugleich die einzige (wenn wir hier vom Turnerite absehen), welche das Mineral in scharf messbaren Krystallen geliefert hat. Der eigentliche Monazit war bisher nur in plutonischen Gesteinen und im Seifengebirge, dessen Entstehung auf jene zurückzuführen, bekannt: bei Flatoust im Ilmengebirge mit Feldspath, Albit und Glimmer auf Granitgängen: bei Norwich und Chester, Conn. mit Sillimanit, Zirkon, Cordierit, Korund im Gneiss und e. a. O. der Ver. St.; bei Nöterö in Norwegen (Dana); zu Schreiberhau in

Schlesien mit Ytterspath, Titaneisen, Gadolinit, Fergusonit im Granit (dies erste deutsche Vorkommen wurde von Websky entdeckt, Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XVII p. 566, 1865). An allen genannten Orten findet sich der Monazit nur eingewachsen. Fundstätten im Seifengebirge sind: Mecklenburg Co. N. Car. mit Gold, Granat, Zirkon, Diamant. Rio Chico in Antioquia im Gold- und Platin- führenden Sande, und ebenso an der Sanarka in Begleitung von Topas, Korund und Euklas.

Die Association von Orthit und Monazit zu Laach, so naturgemäss sie ist, scheint dennoch an keiner andern Fundstätte beobachtet worden zu sein. Der den seltenen Gast beherbergende trachytische Auswürfling, welcher von Hrn. Handtmann selbst aufgefunden wurde, zeigt sonst nichts Bemerkenswerthes. Derselbe besteht fast ausschliesslich aus Sanidin mit kleinen spärlichen Magneteisenkörnchen und einem einzelnen Spinellkryställchen. Der Monazit von Laach scheint eine ausserordentliche Seltenheit zu sein. Niemals ist etwas Aehnliches in unsern mineralführenden Sanidinblöcken beobachtet worden, soviel dieselben auch von Mineralogen durchmustert wurden. Schon vermöge seiner Farbe würde sich unser Mineral, wenn es vorkäme, nicht leicht dem suchenden Auge entziehen können. Denn ausser der sehr seltenen lichtgrünen Varietät des Zirkons, welche von Hrn. Handtmann zuerst beobachtet wurde, umschliessen jene Blöcke kein anderes Mineral von grüner Farbe. Vergebens zerkleinerte Hr. Handtmann einen Theil des Sanidinstücks, auf welchem er den Monazit bemerkt hatte; ein zweiter Krystall fand sich nicht. Für das Vorkommen des Minerals zu Laach ist demnach der Breithaupt'sche Namen im strengen Sinne zutreffend. Man wird demnach wohl nicht hoffen können, jemals genügendes Material für die chemische Analyse des grünen, durchsichtigen Monazits zu erhalten. Wenn wir annehmen dürfen, dass demselben die gleiche Mischung zukomme, wie dem Slatouster Vorkommen, so würde das Auftreten des Lanthan's und des Thor's neben dem Cer im Laacher Gebiete daraus folgen. Wie in unsern Sanidinblöcken der Monazit das zweite cerhaltige Mineral ist, so ist er auch neben dem Apatit das zweite Phosphat. Die Auffindung des Monazits im vulkanischen Gesteine liefert ein neues Beispiel für die Thatsache, dass die Gesetze über die geologische Verbreitung der Mineralien, denen man früher eine unbedingte und allgemeine Gültigkeit einzuräumen geneigt war, nicht absolut sind, sondern mannigfache Ausnahmen zulassen. Das Cer, welches man früher beschränkt auf die Gesteine der ältesten Bildung wähnte, ist nun bereits in Einer Verbindung am Vesuv und in zweien in den Auswürflingen des alten Laacher Kraters beobachtet worden. Ziehen wir den Turnerit mit in unsere Betrachtung, so ergibt sich, dass durch unser in all seinen Fundstätten stets seltenes Mineral die drei verschiedensten geologischen Forma-

tionen in gewisser Hinsicht verbunden werden — die plutonischen Gesteine, die Trachyte und die krystallinischen Schiefer der Alpen."

v. Simonowitsch legte zunächst einige druckfertige Tafeln zu einer Arbeit über Bryozoen des Essener Grünsandes vor, welcher Gegenstand bereits auf der General-Versammlung des naturh. Vereins für Rheinland und Westphalen, in Saarbrücken näher besprochen worden ist. Hierauf erläuterte derselbe einige Tafeln so wie Originale und Gypsmodele von Asterien der Rheinischen Grauwacke. Er berichtete über Eigenthümlichkeiten der paläozoischen Arterienfauna, insbesondere über das frühere Auftreten einiger Formen, ihre verticale und horizontale Verbreitung, und machte namentlich an *Xenaster* und *Aspidosoma* auf sehr beachtenswerthe Abweichungen vom normalen Bau der bisher bekannten Asterideen aufmerksam.

Es ist dem Vortragenden nämlich gelungen nachzuweisen, dass die Alternation bei letztern nicht allein auf perisomale Bildungen beschränkt ist, sondern sich auch auf eigentliche ambulacrale Wirbelhälften erstreckt, wodurch in Verbindung mit andern Eigenthümlichkeiten sich ein Polymorphismus dieser Formen ergiebt, in dem fast alle Hauptcharaktere der in Rede stehenden Echinodermen sich concentrirt haben. Diese und andere Beziehungen, besonders zu den Crinoideen, rechtfertigen die Annahme, dass letztere durch Aneignung einer festsitzenden Lebensweise, sich aus Asterien entwickelt haben und nicht umgekehrt, wie man geglaubt hat.

Dr. R. Greeff theilt Untersuchungen über Protozoen (Infusorien und Rhizopoden) mit, deren Resultate einige neue Gesichtspunkte für die Naturgeschichte und systematische Stellung dieser Thiere bieten.

I. Ueber den Bau und die Fortpflanzung der Vorticellen. Der Vortragende hat bereits früher (siehe diese Verhandlungen 25. Bd. 2. Hälfte 1868 Sitzungsberichte S. 90) über die Fortpflanzung, namentlich über die sogenannte knospenförmige Conjugation der Vorticellen berichtet. Er hat seitdem dieser interessanten Thiergruppe weitere Aufmerksamkeit gewidmet, wobei ihm für die Süsswasserformen die reiche Infusorien-Fauna des hiesigen Poppelsdorfer Schlossweihers als Material diente. Neben fast sämmtlichen Vertretern der Gattung Vorticellā und einem zeitweise massenhaften Vorkommen von *Carchesium polypinum* finden sich hier auch einige der grösseren Epistylis-Arten und unter diesen eine, die der Ehrenberg'schen *Ep. flavicans* nahe steht. Diese erwies sich als besonders günstiges Untersuchungsobject und auf sie beziehen sich auch die meisten der folgenden Angaben. *E. flavicans* lebt meistentheils an abgestorbenen Pflanzentheilen, die im Wasser

umherschwimmen, aber auch an frischen Wasserpflanzen *(Ceratophyllum)* und bedeckt dieselben als grau-gelbliche Schleimklumpen. Die einzelnen Stöcke sitzen auf einem braungelb gefärbten Stiele, der mit einem deutlich abgesetzten, an seiner hintern Anheftungsstelle sohlenförmig ausgebreiteten Wurzel- oder Fussstück beginnt, dann als gerader, ziemlich langer Stamm aufsteigt, um sich hierauf durch stets fortgesetzte Bifurcation zu einem meist stattlichen und dichten Bäumchen zu verzweigen, wobei die gelbe Färbung des Stieles allmählich schwindet. Die einzelnen Thiere der Colonie sind ebenfalls gelb gefärbt und haben die Form einer meist etwas bauchigen, mehr oder minder überhängenden Glocke. Unter der äusseren Hautdecke findet sich merkwürdigerweise fast bei allen Thieren eine grosse Anzahl ovaler oder birnförmiger, glänzender und scharf umgrenzter Kapseln. Sie sind fast immer zu Paaren mit einander vereinigt und liegen als solche auch zuweilen in grösseren Gruppen zusammen. Bei Entfernung aus dem Körper und bei Druck springt aus beiden Kapseln je ein ziemlich langer Faden hervor, den man bei guter Vergrösserung auch schon im Innern aufgerollt sieht. Der Vortragende, der diese Körper anfangs für parasitische Bildungen hielt, ist nun nach Auffindung des eigenthümlichen Fadens geneigt, dieselben als Nesselorgane zu deuten, ähnlich denen der Coelenteraten. Sie haben mit den bei anderen Infusorien vielfach beschriebenen stäbchenartigen Gebilden nichts zu thun. Die Letzteren scheinen, nach der Meinung des Vortragenden, weder Nesselorgane noch Tastkörperchen, sondern vielmehr Stütz-Apparate resp. Stütz-Nadeln der Haut zu sein und somit eine Art Hautscelet zu bilden.

Unterhalb der äusseren Haut liegt eine Muskelschicht, die von der Verbindungsstelle der Glocke mit dem Stiele ausstrahlt und aus einem System von Längs- und Kreisfasern besteht. Es hat den Anschein, als ob unter dieser Muskulatur noch eine weitere Hautschicht sich befände, die den Innenraum umschliesst. Der Letztere ist von einem stets rotirenden Nahrungsbrei mehr oder minder vollständig angefüllt und scheint nach der Ansicht des Vortragenden eine wirkliche verdauende Körperhöhle darzustellen, die also auch in dieser Beziehung einen Anschluss an die Coelenteraten bietet.

Die vordere Wimperscheibe trägt 4 oder 5 concentrische Cilienkreise, deren Bewegungen nach einer Richtung, nämlich von links nach rechts gegen die unterhalb der Wimperscheibe gelegene Mundöffnung gehen; die Letztere hat in ihrem Grunde ebenfalls einige lange borstenartige Cilien, die dem Strom der Scheibenwimperung entgegenwirken.

Die Mundöffnung führt zunächst in einen ziemlich weiten, hinter der Wimperscheibe, fast quer im Durchmesser derselben, ver-

laufenden Kanal, der dann eine scharfe knieartige Biegung macht, um wieder zur Mundseite und zu gleicher Zeit nach hinten zurückzulaufen und, auf diesem Wege allmählich enger werdend, noch zwei schwache Windungen beschreibt. Dieser ganze Kanal ist mit lebhaft schwingenden Cilien besetzt. Die beschriebene knieartige Ausbuchtung bildet dabei eine Art von Schlundkopf, da bis hierher die durch den Wimperstrom in den Mund getriebenen Nahrungstheile zunächst gelangen und vermittelst einer besonderen Vorrichtung entweder wieder zurück oder weiter befördert werden. An das Ende des beschriebenen Kanals schliesst sich ein von Letzterem deutlich abgegrenzter bauchiger Trichter, dessen nach hinten gerichtete Spitze in einen feinen, im collabirten Zustande fast linienförmigen Kanal übergeht, der im Grunde der Körperhöhle einen weiten Bogen beschreibt, um zu der vom Trichter entgegengesetzten Seite zu gelangen und hier, ungefähr in der Höhe seines Ausgangspunktes, offen in die mit Nahrungsbrei erfüllte Leibeshöhle zu münden. Von dieser Beschaffenheit des Nahrungskanales überzeugt man sich schon bei günstigen Objekten und sorgfältiger Compression ohne weitere Hülfsmittel, namentlich ohne den Weg zu verfolgen, den die aufgenommenen Nahrungstheile nehmen. Noch klarer aber und vollständiger wird das Bild, wenn man die Thiere einer Carminfütterung aussetzt. Die Farbstoffpartikelchen sammeln sich allmählich in dem bauchigen Trichter, umgeben sich hier mit einer hyalinen blasenartigen Kugel (Wasser?) und werden dann in den folgenden Kanal hineinbefördert, in welchem sie den oben beschriebenen Weg als mehr oder minder lang ausgezogene spindelförmige Körper zurücklegen, wobei man vor- und rückwärts das Lumen des Kanals sehr deutlich verfolgen kann. Am Ende des Kanales angekommen, treten die bis dahin spindelförmigen Farbstoffkörperchen mit einem Knöpfchen aus der Mündung hervor, um gleich darauf als runde, meist von einer hyalinen Cyste umgebene Ballen in den Nahrungsbrei des Körpers hineinzufallen, und mit diesem in langsam rotirender Bewegung fortzutreiben. Bemerkenswerth ist, dass die Geschwindigkeit, mit der die spindelförmigen Farbstoffballen die beschriebene Bahn durcheilen, eine von der rotirenden Bewegung des Nahrungsbreies durchaus verschiedene, d. h. weit grössere ist, und dass diese Geschwindigkeit sofort aufhört und mit der erwähnten langsamen Rotations-Bewegung gleichen Schritt hält, wenn die Farbstoffballen den Kanal verlassen haben. Es scheint fast ausser Zweifel, dass der beschriebene bauchige Trichter in gewissem Sinne als Magen aufgefasst werden kann, in dem sich die Nahrungsstoffe sammeln und mit einer Blase umgeben, die wahrscheinlich zur Verdauung in Beziehung steht und dass der vom Trichter ausgehende Kanal, der zunächst allerdings

nur eine Fortsetzung des Letzteren und ein weiteres Zuleitungsrohr zur Leibeshöhle ist, als Homologon des Darmkanales angesehen werden kann.

Was die Fortpflanzungsverhältnisse betrifft, so wurde sowohl die Längstheilung in zwei Sprösslinge wie die rosettenförmige in Gruppen bis zu 6 und 8, und zwar zuweilen an einem Stock 4 oder 5 Rosetten, häufig beobachtet, ebenso die hieran sich anschliessende sogenannte knospenförmige Conjugation der rosettenförmigen Theilungssprösslinge, die namentlich auch bei *Carchesium polypinum* in allen von Stein beschriebenen Einzelheiten bezüglich der Wirkung auf den Nucleus bestätigt werden konnte. Ausserdem aber wurde bei der in Rede stehenden Epistylis-Form noch eine anscheinend höchst merkwürdige geschlechtliche Differenzirung und Fortpflanzung beobachtet. *Epistylis flavicans* besitzt, wie die meisten Vorticellen, einen wurstförmigen, mehr oder weniger hufeisenartig gekrümmten Nucleus. Ein besonderer Nucleolus ist nicht vorhanden. In dem Nucleus entwickeln sich nun zu gewissen Zeiten haarförmige, scharf begrenzte und glänzende Stäbchen, die an einem Ende ein wenig angeschwollen am andern zugespitzt erscheinen und die das betreffende Organ häufig prall ausfüllen, so dass dasselbe zu einem dicken und etwas verkürzten Strange angeschwollen ist. Die Körperchen sind starr und ein wenig sichelförmig gekrümmt und geben auf diese Weise im Ganzen den Anschein einer lockigen dunkeln Fadenmasse. Bezüglich der Deutung dieser Körperchen bleibt die Wahl zwischen parasitischen Bildungen und Spermatozoiden. Ohne vorläufig diese schwierige Frage entscheiden zu wollen, glaubt der Vortragende nach Prüfung des ihm zu Gebote stehenden Materiales namentlich in Rücksicht auf das eigenthümliche Vorkommen und die histologische Beschaffenheit dieser Gebilde sich für die Deutung als Spermatozoiden aussprechen zu müssen.

In denselben Colonieen, in welchen einige Thiere einen Nucleus mit den beschriebenen haarförmigen Gebilden haben, giebt es andere, deren Nucleus die gewöhnliche lang ausgezogene und gewundene Form und ein helleres Aussehen beibehalten hat. Bei genauerer Untersuchung bemerkt man aber auch an diesem höchst eigenthümliche Veränderungen, die eine gewisse Stufenfolge erkennen lassen. Die erste Stufe scheint die zu sein, dass man mitten durch die ganze Länge des Nucleus eine ziemlich dunkel-körnige Längsachse bemerkt, die gegen die umgebende hellere Nucleus-Substanz deutlich hervortritt und die namentlich in Rücksicht auf die folgenden Bildungen an die Rhachis der Nematoden erinnert. Ein folgendes Stadium zeigt uns den Achsenstrang von grösseren, helleren, rundlichen Körperchen umgeben, die von nun ab in den folgenden Stadien immer mehr zunehmen und schliess-

lich, allmählich etwas grösser werdend, den grössten Theil des Nucleus ausfüllen.

Wenn man in diesen Vorgängen, was nach dem Berichteten sehr wahrscheinlich ist, eine geschlechtliche Fortpflanzung zu erblicken hat, so würden wir uns zweien sehr merkwürdigen Thatsachen gegenüber befinden, nämlich: I. dass hier nicht eine Art von Hermaphroditismus wie bei anderen Infusorien durch Bildung von Nucleus und Nucleolus Statt finde, sondern dass diese Thiere getrennten Geschlechtes seien, indem in dem Nucleus der einen sich männliche, in dem der anderen sich weibliche Zeugungsstoffe entwickeln; II. aber, dass wir bei diesen Thieren einen dreifachen, vielleicht alternirenden Modus der Fortpflanzung annehmen müssen, nämlich 1. durch Längstheilung, 2. durch die knospenförmige Conjugation mit darauf folgender Embryonen-Bildung, und 3. durch geschlechtliche Fortpflanzung vermittelst geschlechtlich getrennter Individuen. Der erste Modus würde also eine ungeschlechtliche Fortpflanzung in der einfachsten Form, der zweite, die knospenförmige Conjugation, aber gewissermassen eine Uebergangsform von der ungeschlechtlichen zu dem darauf folgenden dritten Modus der ausgeprägt geschlechtlichen Fortpflanzungsweise darstellen.

Der Vortragende wird die vorstehenden Mittheilungen in einer ausführlichern Arbeit in Troschels Archiv f. Naturg. behandeln.

Weitere Mittheilungen desselben Vortragenden betreffen:

II. Untersuchungen über Rhizopoden und zwar

1. Ueber einen dem *Bathybius Haeckelii* Huxley, der Meerestiefen durch Vorkommen und Bau nahestehenden Organismus des süssen Wassers.

Der Vortragende hat bereits vor drei Jahren Mittheilung über einen neuen schalenlosen Rhizopoden des süssen Wassers gemacht (M. Schultze's Archiv f. mikrosk. Anat. III. Bd. S. 396), der sich durch eine, für die bis dahin bekannten derartigen Organismen, fast riesenhafte Grösse auszeichnete. Es wurde schon damals auf das zeitweise massenhafte Vorkommen desselben im Schlamme stehender Gewässer hingewiesen und ferner, dass derselbe wegen seines eigenthümlichen Baues weder zu den eigentlichen Amöben noch zu den Actinophryen zu stellen sei. Der Vortragende hat seitdem dieses höchst merkwürdige Geschöpf nicht aus den Augen verloren und glaubt nun mit seinen Beobachtungen nicht länger zurückhalten zu dürfen, namentlich in Rücksicht auf das hohe Interesse dass der in grossen und den grössten Meerestiefen (bis über 25.000 Fuss) vorgefundene Bathybius-Schlamm hervorgerufen.

Was zunächst das Vorkommen dieses dem Bathybius in der That vergleichbaren Organismus des süssen Wassers, dem der Vortragende vorläufig den Namen *Pelobius* (πηλός Schlamm) geben

will, betrifft, so findet sich derselbe in vielen stehenden Gewässern mit schlammigem Grunde, die anscheinend seit langen Zeiten bestanden haben und gar nicht oder selten austrocknen. So trifft man bei Bonn z. B. den Poppelsdorfer Schlossweiher an vielen Stellen auf seinem Grunde zeitweise fast ganz bedeckt mit *Pelobius*-Klumpen und zwar so, dass zuweilen in einem vom Grunde geschöpften Glase fast mehr *Pelobius*-Körper wie freie Schlammtheile etc. enthalten sind. Der *Pelobius* verschwindet in den betreffenden Gewässern niemals, sondern ist das ganze Jahr hindurch bald hier bald dort auf dem Grunde in grösseren Massen vorhanden. Auch in den, namentlich in der wärmeren Jahreszeit, durch eingeschlossene Luft und Gasblasen vom Grunde an die Oberfläche des Wassers emporgehobenen und hier umherflottirenden kuchenartigen Schlammklumpen findet sich der *Pelobius* zuweilen massenhaft.

Bezüglich der äusseren Gestalt präsentiren sich diese Organismen im lebenden und contrahirten Zustande als mehr oder minder kugelige Klumpen von einem Durchmesser von 1—2 Millimeter (also von stark Stecknadelknopf-Grösse) bis zu den feinsten mit dem blossen Auge kaum wahrnehmbaren Punkten. Die mitteren von nahezu 1 Mm. Durchmesser kommen aber am häufigsten vor. Sie sind in der Regel von Schlammtheilen, *Diatomeen-Difflugia-* und *Arcella*-Schalen etc. so dicht erfüllt, dass man sie bei durchscheinendem Lichte ohne Erfahrung und genauere Prüfung von dem wirklichen Schlamme kaum unterscheiden, und sie desshalb in der That mit einem lebenden Schlamme vergleichen kann. Bei auffallendem Lichte erscheinen sie aber als grau-weissliche, gelbliche, bis bräunliche Körper. Die Bewegungen bestehen in amöbenartigem oft lebhaftem Kriechen vermittelst in der Regel breiter lappiger Fortsätze, wobei oft an den Rändern die glashelle Körper-Substanz hügel- und wellenartig hervortritt. Diese Grundsubstanz des Körpers besteht aus einem glashellen Protoplasma von unregelmässig schaumiger oder blasiger Beschaffenheit, in dem ausser den erwähnten von aussen aufgenommenen Inhaltstheilen eine grosse Menge sehr eigenthümlicher Elementartheile eingebettet liegen. Unter diesen unterscheidet man wiederum runde oder rundovale kernartige Körper und feine stäbchenartige Gebilde. Unter den ersteren bilden die überwiegend grösste Anzahl glänzende helle Köper ohne besondere Struktur-Verhältnisse von grosserFestigkeit und beträchtlicher Resistenz gegen Reagentien (Essigsäure und Aetzkali). Diese Körper können möglicherweise mit den Coccolithen etc. des *Bathybius* in Verbindung gebracht werden. Ausser diesen finden sich aber auch, minder zahlreich, rundliche Kerne von weicherer Beschaffenheit und mehr oder minder feinkörnigem Inhalte, die ihrer ganzen Natur nach ohne

Zweifel gewöhnlichen Zellenkernen gleichgestellt werden müssen. *Pelobius* stellt also trotz seiner im Uebrigen grossen Einfachheit einen vielzelligen Organismus dar und ist nicht wie der *Bathybius Haeckelii* nach den Untersuchungen von Huxley und Haeckel zu den sogenannten Moneren zu stellen. Indessen ist in Rücksicht auf die auch hierin mögliche Verwandtschaft mit *Bathybius* hervorzuheben, dass die Zellenkerne von *Pelobius* in sehr wechselnder Menge vorkommen können, oft in verschwindend kleiner Anzahl, ja hin und wieder anscheinend ganz fehlen, dass dieselben ferner deutlich nur im frischen Zustande erkannt werden können. Dieses Letztere gilt auch von der schaumigen blasigen Anordnung der Körpersubstanz, die nach Zusatz von Reagentien oder nach dem Absterben alsbald verschwindet. Als zweite Art der Haupt-Elementartheile des *Pelobius* finden sich durch den ganzen Körper zerstreut eine unzählbare Menge von feinen hellen, glänzenden Stäbchen, die ebenfalls eine grosse Resistenz gegen Essigsäure und kaustische Alkalien besitzen, und deren der Vortragende schon in seiner früheren Mittheilung Erwähnung gethan, wobei er zu gleicher Zeit die Meinung aussprach, dass dieselben in bestimmten Kernen ihre Entstehung fänden, was ihm indessen später wieder zweifelhaft geworden ist.

Viele Zeit und Mühe hat der Vortragende auf die Ermittlung der Entwicklungsgeschichte dieses interessanten Organismus verwandt, deren genaue Kenntniss in mancher Beziehung von der grössten Wichtigkeit sein würde. Was darüber bisher beobachtet wurde, und was in einiger Hinsicht an die *Myxomyceten* erinnert, beabsichtigt der Vortragende in einer dieser Mittheilung folgenden ausführlichern Abhandlung über *Pelobius* in M. Schultze's Archiv f. mikrosk. Anatomie zu berichten, woselbst ebenfalls einige andere unter denselben Verhältnissen wie *Pelobius* und ihm ähnliche Rhizopoden beschrieben werden sollen.

2. Ueber eine bei Rhizopoden entdeckte wahrscheinlich geschlechtliche Fortpflanzung. Unter denselben Verhältnissen wie *Pelobius* aber seltener als dieser findet sich im süssen Wasser ein Rhizopode von ebenfalls beträchtlicher Grösse, der aber zu den echten Amöben gehört d. h. zu den nackten in mehr oder minder baumartig verzweigten Fortsätzen sich bewegenden Rhizopoden mit einem grösseren Nucleus und einer contractilen Blase. Der Körper dieser Amöbe besteht aus einer glashellen Grundsubstanz mit darin eingelagerten sehr zahlreichen Körnchen, von denen die meisten durch ihr dunkelglänzendes Aussehen und ihre regelmässig crystallinische Gestalt sich auszeichnen. Die contractile Blase hält sich gewöhnlich, selbst bei den meist lebhaften Bewegungen ihres Trägers, im hinteren Körpertheil, der oft eine Art von Zottenbesatz zeigt; nach ihrer

Contraction entstehen an derselben Stelle viele kleine Blasen, die allmählich durch Zusammenfliessen die grössere wieder herstellen, ein Vorgang, der bereits früher von dem Vortragenden bei *Amoeba terricola* (M. Schultze Archiv f. mikrosk. Anatomie Bd. II S. 308) geschildert worden ist und der, wie zu gleicher Zeit hervor gehoben werden soll, nach vielseitigen Untersuchungen des Vortragenden bei allen Amöben mit contractiler Blase vorkommt. Der Nucleus hat die Gestalt einer tief ausgehöhlten bauchigen Schaale und wird bei Bewegungen des Körpers im Innern mit umhergetrieben. In der Höhlung des Nucleus, die als eine Bruthöhle bezeichnet werden kann, entstehen die Keimkörner der zukünftigen Brut und fallen auf einer gewissen Stufe der Reife aus dem Nucleus zunächst in den Körper. Neben diesem Nucleus fand der Vortragende nun in demselben Individuum mehrere ovale Kapseln mit haarförmigen, ein wenig gebogenen Stäbchen erfüllt, die durch ihre mehr oder minder regelmässige Lage im Innern der Kapsel der Letzteren ein längsstreifiges Ansehen verliehen. Diese Gebilde entsprechen vollständig denjenigen, die man bei den Infusorien als Samenkapseln unter dem Namen der Nucleoli vielfach beschrieben hat und wir haben hiernach ganz ebenso, wie bei diesen Thieren, auch bei Amöben einen Nucleus als weibliches und einen Nucleolus oder deren zu gleicher Zeit mehrere, als männliches Fortpflanzungsorgan. Es ist mehr als wahrscheinlich, dass bei den übrigen Rhizopoden namentlich aber bei den höher ausgebildeten Radiolarien und Polythalamien ebenfalls eine solche oder eine ähnliche geschlechtliche Differenzirung stattfinde. Damit würden aber, was nach der Meinung des Vortragenden auch durch andere Gründe unterstützt wird, die Rhizopoden dem sogenannten Protisten-Reiche, d. h. denjenigen Formen, die zwischen Thier- und Pflanzenreich stehen, zu welchen die genannten Organismen durch E. Haeckel gestellt worden waren, wieder entzogen und ihnen ihr natürliches Recht als Thiere wieder zurückgegeben.

Ueber die vorstehenden Mittheilungen werden zahlreiche und bereits in allen Details ausgeführte Zeichnungen vorgelegt.

Chemische Section.

Sitzung vom 12. November.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

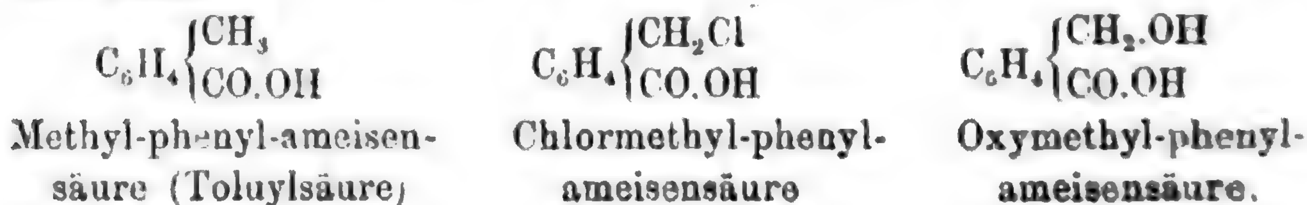
Anwesend 15 Mitglieder.

Dr. Wallach berichtet über eine Arbeit, die er in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Wichelhaus in dessen Laboratorium zu Berlin ausgeführt hat. Das β-Naphtol konnte bisher nicht nitrirt werden;

den Genannten ist dies durch Anwendung einer zuerst von Bolley für das Anthracen angewandten Methode gelungen. Sie versetzten eine alkoholische Lösung von β-Naphtol mit gewöhnlicher Salpetersäure und erwärmten das Gemisch auf dem Wasserbade. Es tritt alsbald eine, die vorgehende Reaction anzeigende, tief rothe Färbung der Flüssigkeit ein. Wird nun ein Theil des Alkohols abdestillirt, so fällt beim Zusatz von Wasser β-Nitronaphtol aus. Das roth gefärbte, noch stark durch Harze verunreinigte Product wird durch Aufnehmen mit Soda, Ausfällen mit Salzsäure, wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol und schliesslich aus Chloroform gereinigt. Das reine Binitro-β-Naphtol $[C_{10}H_5(NO_2)_2(OH)]$p krystallisirt in glänzenden hellgelben mikroskopischen Prismen, schmilzt unter Bräunung bei 195°, ist in Wasser sehr schwer löslich, leichter in Alkohol, sehr leicht in Aether und Chloroform. Die Lösungen der freien Substanz sowie die ihrer Salze färben intensiv gelb Das Ammoniaksalz stellt glänzend rothe Nadeln dar und zersetzt sich an der Luft theilweise; das Silbersalz bildet einen scharlachrothen, flockigen Niederschlag, das Barytsalz ist hellgelb. Alle Salze sind in Wasser schwer löslich.

Prof. Kekulé spricht über eine aromatische Glycolsäure, die er vor einiger Zeit in Gemeinschaft mit W. Dittmar dargestellt und untersucht hat. Er erinnert zunächst daran, dass die Theorie die Existenz aromatischer Substanzen, welche den Glycolen und den Säuren der Milchsäurereihe analog sind, als naheliegende Analogie andeutet; dann weiter daran, dass Herr Dr. Czumpelik der Gesellschaft vor einiger Zeit über eine derartige, einbasisch-zweiwerthige Säure berichtet habe, die sich von der Cuminsäure ableitet. Gleichzeitig mit diesen Versuchen war auch die Darstellung des ersten Gliedes dieser Säurereihe in Angriff genommen worden, aber die Arbeit hat etwas längere Zeit in Anspruch genommen, weil das Untersuchungsmaterial verhältnissmässig schwer zu beschaffen ist. Die Veröffentlichung der Resultate hat sich dann, veranlasst durch die Zeitverhältnisse, noch weiter verzögert.

Das erste Glied aus der Reihe der einbasisch-zweiwerthigen Säuren der aromatischen Gruppe, die Oxymethyl-phenyl-ameisensäure, steht zur Methyl-phenyl-ameisensäure (Toluylsäure) genau in derselben Beziehung wie die Glycolsäure zur Essigsäure, oder die Milchsäure zur Propionsäure. Sie kann aus der Toluylsäure dadurch dargestellt werden, dass man in das Methyl der Toluylsäure zunächst Chlor oder Brom einführt und das Haloid dann durch den Wasserrest ersetzt.



$C_6H_4\begin{cases}CH_3\\CO.OH\end{cases}$ Methyl-phenyl-ameisensäure (Toluylsäure)

$C_6H_4\begin{cases}CH_2Cl\\CO.OH\end{cases}$ Chlormethyl-phenyl-ameisensäure

$C_6H_4\begin{cases}CH_2.OH\\CO.OH\end{cases}$ Oxymethyl-phenyl-ameisensäure.

Da es nun drei Modificationen der Toluylsäure gibt, so muss es auch drei verschiedene Oxymethyl-phenyl-ameisensäuren geben. Zunächst ist nur die Darstellung der einen dieser drei Modificationen, und zwar derjenigen welche der Terephtalsäure entspricht, versucht worden. Zu ihrer Bereitung diente die der Terephtalsäure entsprechende Modification der Toluylsäure, welche wohl am leichtesten aus Cymol in reinem Zustand erhalten wird. Dieser Kohlenwasserstoff kann bekanntlich aus Kampher mit Leichtigkeit in grossen Mengen dargestellt werden; er liefert bei gemässigter Oxydation nur eine Modification der Toluylsäure und bei stärkerer Oxydation nur Terephtalsäure. Die Darstellung des reinen Tere-xylols, des synthetischen Dimethylbenzols aus festem Bromtoluol, ist offenbar schwieriger. Das Xylol des Steinkohlentheeröls aber ist bekanntlich ein Gemenge von Terexylol mit viel Isoxylol; es liefert bei der Oxydation neben wenig Tere-toluylsäure viel Iso-toluylsäure und wenn auch die letztere ohne allzugrosse Schwierigkeiten rein abgeschieden werden kann, so ist doch die Reindarstellung grösserer Mengen der ersteren kaum auszuführen.

Das Kampher-cymol wurde mittelst Schwefelphosphor, also nach der von Herrn Dr. Pott aufgefundenen Methode dargestellt, über welche der Gesellschaft vor einiger Zeit berichtet worden ist. Aus ihm wurde die Toluylsäure durch längeres Kochen mit verdünnter Salpetersäure bereitet. Bei dieser Oxydation wird neben Toluylsäure und etwas Nitrotoluylsäure viel Terephtalsäure gebildet, deren Auftreten bei derartigen Oxydationen mittelst Salpetersäure bis jetzt übersehen, oder wenigstens nicht hinlänglich berücksichtigt worden ist. Gleichzeitig wird auch viel Essigsäure gebildet, woraus mit ziemlicher Sicherheit geschlossen werden kann, dass das Cymol normales Propyl und nicht Isopropyl enthält. Die Trennung der Toluylsäure von der Terephthalsäure bietet keine Schwierigkeit; sie gelingt am besten indem man die Toluylsäure mit Aether auszieht, die ätherische Lösung verdunstet und die Säure dann mit Wasserdampf überdestillirt.

Nachdem verschiedene Versuche zur Darstellung der Chlormethyl-phenyl-ameisensäure unbefriedigende Resultate gegeben hatten, wurde der entsprechenden Bromverbindung der Vorzug gegeben. Einige Vorversuche lehrten, dass diese am besten in folgender Weise erhalten wird. Man erhitzt die Toluylsäure in einem langhalsigen Kolben auf 160°—170° und saugt mittelst eines Wasseraspirators etwas mehr als die theoretische Menge Brom langsam durch den Apparat. Da die Reinigung der bromhaltigen Säure Schwierigkeiten darzubieten scheint, so wurde vorläufig auf ihre nähere Untersuchung Verzicht geleistet. Das Verhalten des Rohproductes zeigt, dass die Säure schon beim Kochen mit Wasser und noch leichter beim Kochen mit Alkalien oder mit Barytwasser ihr

Brom gegen den Wasserrest austauscht. Die Oxysäure ist in Wasser verhältnissmässig löslich; eine Eigenschaft, die bei der Darstellung berücksichtigt werden muss und die auch bei der weiteren Reinigung der Säure treffliche Dienste leistet.

Die Oxymethyl-phenyl-ameisensäure stellt weise Plättchen, oder platte Nadeln dar. Sie ist in heissem Wasser sehr löslich und auch in kaltem Wasser weit löslicher als die Toluylsäure. Auch von Aether wird sie gelöst. Ihr Schmelzpunkt liegt etwas höher wie der der Toluylsäure. Sie sublinirt in federartig gruppirten Nadeln. Die Analyse führt zu der Formel $C_8H_8O_3 = C_6H_4\begin{cases}CH_2.OH\\CO.OH\end{cases}$, und diese Formel wird durch die Analyse eines durch Fällung dargestellten Silbersalzes bestätigt.

Sitzung vom 26. November.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 14 Mitglieder.

Prof. Ritthausen theilt Einiges mit über eine krystallisirende, stickstoffreiche, wie es scheint dem Asparagin ähnliche Substanz, die er aus griechischen Wicken, statt des Amygdalins erhalten hat. Dieselbe war in federfahnenähnlichen, farblosen und glänzenden Krystallen, welche sich unter dem Mikroskop als Aggregate kleiner gut ausgebildeter Prismen darstellten, gewonnen worden und gab, da sie sich als vollkommen rein erwies der Analyse unterworfen, die Zusammensetzung $C_8H_{16}N_3O_6$, welche auf eine Aehnlichkeit mit Asparagin, dessen Formel verdoppelt: $C_8H_{16}N_4O_6$ ist, hinweist.

Der Körper ist geruch- und geschmacklos, reagirt nicht auf Pflanzenfarben, löst sich leicht in wenig Wasser und heissem wässrigem Weingeist, krystallisirt aber aus diesen Lösungen nur schwierig und langsam wieder aus in der oben angegebenen Form. Auf Platinblech erhitzt verkohlt die Substanz unter Verbreitung brenzlichen Holzgeruchs und verbrennt bei starkem Erhitzen langsam ohne Rückstand zu hinterlassen. Mit Kalilauge gekocht entwickelt sich kein Ammoniak.

Da die Ausbeute von 650 Grm. Wickenpulver nur 0,31 Grm. reiner, und etwa 0,1 Grm. nicht ganz reiner Substanz betrug, so musste auf weitere Versuche zur Ermittelung des Charakters und der näheren Zusammensetzung vor der Hand verzichtet werden. Aus hier erbautem Wickensamen konnte der Körper nach bisherigen Versuchen nicht dargestellt werden; es sind aber weitere Versuche zur Darstellung daraus beabsichtigt.

Derselbe bespricht hiernach das Verhalten des Leucins

zu den Nitraten des Quecksilbers und bemerkt, dass er, in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von Erlenmeyer und Schöffer, gefunden habe, dass das hinreichend gereinigte Leucin aus Thier- und Pflanzenproteinstoffen durch die Quecksilbernitrate nicht gefällt werde. Die Fällbarkeit durch diese, welche bei weniger reinem Leucin stets beobachtet wird, dürfte wohl in allen Fällen durch einen Gehalt desselben an Aminsäuren (Asparagin- und Glutaminsäure), welche mit Quecksilbernitraten sehr schwer lösliche Verbindungen bilden, hervorgerufen werden; die Säuren lassen sich durch Kochen der Leucinlösung mit kohlensauren Baryt oder Blei, Fällen der Salze mit Weingeist, in welchem Leucin gelöst bleibt, abscheiden. Das Leucin aus Pflanzenproteinstoffen ist übrigens identisch mit dem aus Thierstoffen, jedoch schwierig in sehr reinem Zustande zu erhalten; so gaben z. B. Präparate, die, mit kohlensauren Baryt, dann Bleioxyd und Kali gekocht, aus Weingeist und Wasser mehrfach umkrystallisirt, gut krystallisirt und völlig weiss und glänzend waren die Zusammensetzung: $54,_{07}$pc.C,$10,_{18}$ %H und $10,_{24}$ %N, welche immer noch von den der Eormel $C_6H_{13}NO_2$ entsprechenden merklich abweicht. Ritthausen weist ferner darauf hin, dass nach seinen in Verbindung mit Dr. Kreusler ausgeführten Versuchen der Stickstoffgehalt des Leucins durch Verbrennung mit Natronkalk nicht genau bestimmt werden kann; nur unter Zumischung der 2 bis 3fachen Menge völlig reinen Zuckers erhalte man bei dieser Verbrennung genaue Resultate; ohne Zuckerzusatz wurden in 5 Versuchen mit verschiedenen Präparaten $6,_9$—$7,_9$ % N erhalten, mit Zuckerzusatz $10,_{24}$—$11,_3$ % N.

Schliesslich macht Prof. Ritthausen noch einige vorläufige Mittheilungen über Verbindungen von Pflanzenproteinstoffen mit Kupfer unter Vorzeigung solcher Präparate. Man erhält solche Verbindungen, wenn man stark verdünnte alkalische Auflösungen der Proteinstoffe so lange mit einer Kupferlösung versetzt, als noch Kupferoxyd gelöst wird, die blau-violetten Lösungen filtrirt und dann mit Säuren vorsichtig neutralisirt, als hellblaue flockige Niederschläge, die sich leicht völlig rein auswaschen lassen. Sie lösen sich wieder mit blauvioletter Farbe in Kaliwasser leicht und schnell auf, und können unverändert durch Säuren wieder gefällt werden. Da die Untersuchung dieser Verbindungen noch nicht beendet ist, können weitere Mittheilungen hierüber erst später erfolgen.

Gustav Bischof sprach im Anschluss an frühere Mittheilungen über die Wirkung des sogenannten Medlock'schen Verfahrens und der Filtration durch Eisenschwamm auf im Wasser gelöste organische Substanz.

Wasser aus dem Weiher zu Poppelsdorf bei Bonn wurde mit einer solchen Geschwindigkeit durch Eisenschwamm filtrirt, dass ein dem Filter gleiches Volumen Wasser in 10 Min. durchfloss (b). Eine andere Quantität desselben Wassers wurde nach Medlock's Vorschrift 48 Stunden lang mit Eisendraht in Berührung gelassen. Es wurde jedoch 5mal so viel Eisendraht, als von M. angegeben genommen, und dessen Oberfläche ausserdem noch dadurch vermehrt, dass er nur halb so dick, als nach M., angewandt wurde (c); a ist das nur durch Papier filtrirte Weiherwasser, die Zahlen sind M. Gr. pr. Litre:

	a	b	c
Unorganisches Ammoniak	0,63	0,91	0,80
Organisches Ammoniak	0,77	0,30	0,54
Verbrauch an kryst. übermangans. Kali . . .	37,63	9,81	33,23

Ohne weiteren Commentar ersieht man aus diesen Zahlen die bedeutenden Vorzüge der Filtration durch Eisenschwamm. Interessant ist die Beobachtung, dass der Eisenschwamm auch das ausgekochte destillirte Wasser unter Entwicklung von Wasserstoff zersetzt.

Bezüglich der von Schulze und Trommsdorff [1]) angegebenen stärkern Einwirkung des übermangans. Kali auf organische Substanz bei Gegenwart von überschüssigem Alkali wurden vergleichende Versuche angestellt. Nach Sch. und Tr. wurden pr. Litre eines unreinen Wassers verbraucht 41,44 M. Gr. kryst. übermangans. Kali, nach dem von Kubel beschriebenen Verfahren [2]), bei überschüssiger Säure, aber sonst gleichen Verhältnissen, 38,88 M. Gr. Nach Abänderung des erstern Verfahrens in der Weise, dass das Wasser, wie von Kubel angegeben, zur Entfernung des Ammoniak vor Zusatz des Chamäleon bis auf $^2/_3$ eingedampft wurde, ergab sich in der alkalischen Lösung ein Verbrauch von 39,03 M. Gr., also bei diesem Wasser wenigstens sehr wenig mehr, als in saurer Lösung.

Zur Bestimmung des Ammoniak mittelst des Nessler'schen Reagens hat das von Chapman & Wanklyn (Water analysis London 1870) S. 51 beschriebene Verfahren den Vortheil, dass auch gelblich, oder sonst gefärbte Wasser mit grösserer Genauigkeit zu bestimmen sind. Die Schwierigkeit, dass bei dem Vergleich der zu bestimmenden mit der Normal-Lösung ein Nachfüllen der Ammoniak-Normallösung in der Regel eine Trübung erzeugt und deshalb unstatthaft ist, wurde in der Weise umgangen, dass wenn die Ammoniak-Normallösung etwas zu stark sein sollte, sie so lange mit geprüftem destillirten Wasser verdünnt wird, bis gleiche Farbentöne eintreten und umgekehrt. Kennt man die ursprünglichen Volumina (100 C. C.)

1) Fresenius, Zeitschrift 1869 S. 344.

2) Anleitung zur Untersuchung von Wasser von Dr. W. Kubel 1866 S. 23.

und die Menge des zugefügten Wassers, so findet man durch einfache Reduction die in der zu bestimmenden Lösung enthaltene Menge Ammoniak. Die Bestimmungen fallen am schärfsten aus, wenn 100 C. C. Flüssigkeit nicht mehr als 0,05 M. Gr. Ammoniak enthalten.

In ähnlicher Weise wurde die Schwierigkeit bei der Salpetersäure-Bestimmung mittelst Indigo-Lösung den Eintritt der blauen Färbung genau zu erkennen, dadurch beseitigt, dass nie mehr, als 0,5 M. Gr. Salpetersäure in 25 C. C. zur Bestimmung angewandt, eventuell also nach vorhergegangener vorläufiger Bestimmung in entsprechender Weise mit destillirtem, geprüftem Wasser verdünnt wurde. Hierdurch werden die dunkleren Farbentöne, die sich in concentrirteren Lösungen vor Eintritt der blauen Färbung einstellen, vermieden, und der Eintritt der letzteren kann, besonders wenn man ein Glas mit destillirtem Wasser neben die zu bestimmende Lösung stellt, mit grösserer Genauigkeit wahrgenommen werden.

Zum Mitglied der Gesellschaft wurde gewählt: Herr Dr. May.

Allgemeine Sitzung vom 5. December 1870.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 13 Mitglieder.

Die Gesellschaft beschloss zunächst, auf Vorschlag des Herrn Berghauptmann Prof. Nöggerath, dem Herrn Geh.-Rath Prof. G. Rose in Rerlin zu seinem fünfzigjährigen Doctorjubiläum ein Gratulationsschreiben zu übersenden.

Herr Director Dr. Dronke in Coblenz machte folgende Mittheilung über die Beschaffenheit des Bodensteins nach dem Ausblasen eines Hochofens auf der Concordiahütte bei Sayn. Dieser Bodenstein bestand aus dem feuerfesten Sandstein des Unter-Devon vom Nöllenköpfchen an Ehrenbreitstein bei Urbar. Die einzelnen Steine waren ursprünglich fest ineinander und aufeinander gefügt und verkittet. Beim Ausbrechen des Bodensteins, nach dem Ausblasen des Hochofens, zeigte sich der ganze Boden als eine Masse und in seiner Struktur völlig verändert. Die Schichtungen, welche im Sandstein deutlich bemerkbar sind, waren gänzlich verschwunden und dagegen war das Ganze in Säulen, wie Basalt gespalten. Alles, bis in das kleinste Detail zeigte — wenn auch in Miniatur — die Basaltformation; Nester, von denen strahlenförmig die fünfseitigen Säulchen ausgingen, grosse Haufen vertikal stehender Säulchen, dicht neben einander u. s. w. Ich bedaure, dass ich zu spät, erst nach dem Ausbrechen des Bodensteins kam, um noch eine photographische

Aufnahme veranlassen zu können, doch habe ich schöne Säulchen gesammelt. Fasst man die Umstände, unter denen sich diese Zerspaltung im Hochofen gebildet hat, zusammen, so möchte wohl zu der Annahme genügender Grund vorhanden sein, dass der grosse Druck der aufliegenden Massen, mindestens gegen 140 Pfund auf einen □ Zoll, verbunden mit der starken Erhitzung den Sandstein in eine homogene Masse verwandelt, die bei der Abkühlung durch Wasser beim Ausbrechen, zufolge der plötzlichen Molekular-Veränderungen sich in fünfseitige kleine Säulen zusammenzogen. Die Richtung der Säulen ist dabei senkrecht zur horizontalen Schichtung, vielleicht auch Etwas von Dichte, stärkerer Erhitzung u. s. w. abhängig. Es würde dies vielleicht eine Erklärung der Basaltbildungen geben.

Herr Prof. Fuhlrott in Elberfeld hat folgende Mittheilung über eine im September d. J. neu entdeckte Höhle eingesendet. Dieselbe — man wird sie wohl die Barmer Höhle nennen müssen — liegt am südlichen Abhange des Hardter Busches in halber Höhe des Berges, auf der rechten Seite der Wupper, der Alleestrasse in Unter-Barmen gegenüber. Sie besteht aus einem stollenähnlichen Hauptgange von etwa 100 Fuss Länge, der die Grauwackenschichten (Lenneschiefer) von Süd nach Nord quer durchsetzt, durchschnittlich mannshoch und 3 bis 4 Fuss breit ist, nebst einigen westlich verlaufenden und verschiedenen anderen Verzweigungen von ähnlicher Form. Diese Seitengänge senken sich schliesslich in ein tieferes Niveau und endigen an einer grabenartigen Vertiefung mit steilen Wänden und einigem Wasservorrath in derselben. Wände und Decke aller Gänge sind uneben und zwar von zahlreichen rundlichen und eiförmigen Eindrücken, die, wie mir scheint, von ausgewitterten Korallen- und Schalthierversteinerungen herrühren. Der Boden fand sich überall schlüpfrig und an abschüssigen Stellen mit erweichtem Lehm bedeckt. Die Durchlässigkeit des Gesteins ist so stark, dass während der jüngsten Regentage das Wasser in einem förmlichen kleinen Bache durch den Hauptgang abfloss. Sinter und Tropfsteinbildungen fehlen zwar nicht ganz, sind aber bei dem geringen Kalkgehalt des Gesteins der Masse nach und namentlich als Schmuck der Höhle ganz bedeutungslos.

Die interessantere Seite dieser allerdings ziemlich verzweigten in ihren übrigen räumlichen Verhältnissen aber sehr einförmigen und schmucklosen Höhle ist wohl ihr Auftreten in der Grauwacke (Lenneschiefer). Waren da, wo sich die gegenwärtigen Gangräume befanden, ursprüngliche Spalten und Klüfte vorhanden, so kann die spätere Erweiterung derselben — mit Einschluss der spärlichen Sinterbildung — wohl nur aus der Einwirkung des Wassers auf die Kalkeinschlüsse des Gesteins erklärt werden. Diese

schlüsse bestehen nicht bloss in zahlreich vorhandenen Korallen Schwamm-Versteinerungen (von *Calamopora* und *Stromatopora* *morpha* Goldf.), sondern auch in nesterartig eingelagerten Kalkscheidungen, welche sich durch die Lebensthätigkeit der genann- Korallenthiere in der Umgebung ihrer Standorte gebildet haben. vermuthe in den betreffenden Grauwackenschichten sogar die esenheit einer Korallenbank, wie eine solche mit riffartigen Umn vor längeren Jahren am südlichen Fusse desselben Berges Tage stand, gegenwärtig freilich durch Verwitterung und Pflanzenzug weniger deutlich geworden ist. Ich habe bis dahin nicht nt, dass die damals von mir gesammelten Korallenstücke, die reich ausgewittert der Wupper entlang aufgefunden wurden, eine utung für die Aushöhlung des Muttergesteins erlangen würden.

Auch auf der linken Wupperseite sind in einem Lehmlager Fusse der Kluser Anhöhe eine Menge rein ausgewitterter Koraltöcke bis zur Grösse eines mächtigen Bienenkorbes beobachtet len, die ohne Zweifel einstens in der daselbst anstehenden Grauke eingelagert gewesen sind.

Wirkl. Geh.-Rath von Dechen legt ein so eben erschienenes k des Geh. Bergrath und Professor Roemer in Breslau vor: logie von Oberschlesien. Eine Erläuterung zu der im rage des Königl. Pr. Handels-Ministeriums von dem Verfasser beiteten geologischen Karte von Oberschlesien in 12 Sectionen, t einem von dem Oberbergrath Dr. Runge verfassten, das ommen und die Gewinnung der nutzbaren Fossilien Oberschle- betreffenden Anhange. Mit einem Atlas von 50 die bezeichen Versteinerungen der einzelnen Ablagerungen Oberschlesiens ellenden lithographirten Tafeln und einer Mappe mit 14 Karten Profilen. Auf Staatskosten gedruckt. Breslau. Druck von ischkowsky. 1870. Derselbe hat bereits die geologische bald nach ihrem Erscheinen vorgelegt und auf die Wichtigderselben in geologischer, technischer und volkswirthschaftlicher hung aufmerksam gemacht. Diese Arbeit findet nun in dem egenden Werke mit dessen vortrefflichen bildlichen Darstellungen l der Versteinerungen, als der Lagerungsverhältnisse ihren hen Abschluss.

Die Karte ist im Auftrage des Königl. Handels-Ministeriums seit Jahre 1862 bearbeitet worden und sind dabei die Herren Degent, Dondorff, Eck, Halfar, Janik und Runge thätig en. Das Ministerium hat bereitwillig die Mittel gewährt, e für die Ausführung der Aufnahmen, für die Herstellung der und für den Druck der vorliegenden Schrift erforderlich waren. azu erforderliche Kostenaufwand hat gegen 26000 Thlr. betragen. t ein erfreulicher Beweis von der richtigen Würdigung so

gründlicher und allgemeinnützlicher Arbeiten, welche die Grundlage zur gewerblichen Entwickelung eines wichtigen und durch viele Verhältnisse gedrückten Landestheiles liefern. Das vorliegende Werk liefert ferner den Beweis, wie glücklich die Wahl getroffen war, welche dem durch zahlreiche Arbeiten bereits bewährten Geh. Rath Roemer die wissenschaftliche Leitung des ganzen Unternehmens übertrug.

Oberschlesien ist kein natürlich begrenztes Gebiet, es mussten Theile von Oesterreichisch Schlesien, Galizien und Russisch Polen hinzugezogen werden, um ein orographisch und geognostisch naturgemäss abgeschlossenes Ganze zu erhalten. So ist auch die Karte im Westen durch das Altvater-Gebirge, in Süden durch die Nord-Karpathen, im Osten durch den jurassischen Höhenzug von Krakau nach Wielun begrenzt, während gegen Norden ein ununterbrochener Zusammenhang mit dem baltischen Tieflande stattfindet.

Die Eintheilung des Werkes ist sehr übersichtlich. Nach einer kurzen orographischen Skizze folgen einige Bemerkungen über das Urgebirge des Altvaters und alsdann das versteinerungsführende Sedimentär-Gebirge von den devonischen Schichten bis zum Alluvium in 7 Hauptabschnitten, welche die Paläozoische Formation, die Trias-Formation, die Jura-Formation, die Kreide-Formation, die Tertiär-Formation, das Diluvium und das Alluvium behandeln. Alle diese Abtheilungen, wenn eben die letzte ausgenommen wird, sind sehr ausführlich behandelt, und bringen einen reichen Schatz neuer Thatsachen, welche bei der Ausführung der Special-Aufnahmen zur Feststellung der Grenzen der einzelnen Formationen und Formations-Glieder beobachtet worden sind.

In der Paläozoischen Formation ist das **Steinkohlengebirge** das technisch bei weitem wichtigste Glied. In welcher Weise dasselbe behandelt wird, ergibt sich am besten aus der folgenden Eintheilung des Stoffes. A. Untere Abtheilung, 1. Culm. a. Geschichtliches, b. Petrographisches Verhalten, c. Stratographisches Verhalten, d. Verbreitung — Culm-Partien von Zyrowa und Tost, e. Gliederung, f. Organische Einschlüsse — Verzeichniss der in den Schlesisch-Mährischen Culmschichten beobachteten Versteinerungen — g. Vergleichung der Oberschlesisch-Mährischen Culmbildung mit den Culmschichten anderer Gegenden, h. Verhalten der Culmbildung zum Kohlenkalk, 2. Kohlenkalk. B. Obere Abtheilung, Productives Steinkohlengebirge oder Steinkohlengebirge im engeren Sinne, a. Literatur, b. Geschichtliches, c. Verbreitung, d. Orographisches Verhalten, e. Petrographisches Verhalten, f. bemerkenswerthe Mineralvorkommnisse, g. Lagerungsverhältnisse, h. Organische Einschlüsse — 1. Pflanzen, 2. Thiere — Aufzählung der marinen Fossilien in dem Oberschlesisch-Polnischen Kohlengebirge — Verhalten in England — Gliederung in Yorkshire —, i. Gliederung, k. Vergleichung des Oberschlesisch-Polnischen Steinkohlenbeckens mit anderen Kohlenbecken und in

besonderen mit demjenigen Niederschlesiens. Diese Eintheilung des Stoffes wiederholt sich in ziemlich ähnlicher Weise bei allen Formationen. Von grossem geologischen Interesse ist der Abschnitt über den Keuper. Derselbe ist erst richtig erkannt und bestimmt worden von Roemer bei der Aufnahme der Karte. Derselbe hat diese wichtige Bestimmung in drei Aufsätzen in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1862, 1863 und 1867 bekannt gemacht, während Eck die Lettenkohlengruppe, die unterste Abtheilung des Keupers 1863 auffand und in derselben Zeitschrift 1863 beschrieb. An dieser Formation ist zu zeigen wie der Stoff den verschiedenen Verhältnissen entsprechend behandelt wird. Während bei der unteren und bei der oberen Abtheilung des Steinkohlengebirges „die Gliederung" nur einen Abschnitt bildet, zerfällt derselbe beim Keuper in folgende 3 grössere Abschnitte mit zahlreichen Unterabtheilungen: Lettenkohlengruppe, eigentlicher oder mittlerer Keuper und oberer Keuper oder Rhätische Schichten. Bei dem mittleren Keuper werden ausser den übrigen Unterabtheilungen noch besonders behandelt: Woischniker Kalk, Lissauer Breccien, Blanowicer Kohlen- und Porembaer Brauneisensteine. Diese wenigen Anführungen werden genügen, um den überaus reichen Inhalt des Werkes darzulegen.

Der vom Ober-Bergrath Runge bearbeitete Anhang S. 443—587 liefert in dem Haupttheile: die Oberschlesische Mineral-Industrie, eine nach den Objekten geordnete Darstellung des Vorkommens und der Benutzung der nutzbaren Mineralien, von denen die wichtigsten Steinkohlen, Eisen, Zink, Blei und Silber sind und schliesst mit einer statistischen Uebersicht der Oberschlesischen Mineralproduction im Jahre 1868. Ueberall finden sich darin die interessantesten volkswirthschaftlichen Vergleichungspunkte.

Drei Register über Versteinerungen, über Mineralien und Gebirgsarten und über Ortsnamen erleichtern die Benutzung des ausgezeichneten Werkes, mit dem der Verfasser sich ein bleibendes Verdienst um die Wissenschaft und um eine der schönsten Provinzen unserer Vaterlandes erworben hat.

Derselbe Redner legte vor: Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maassstabe von 1 : 25000. Herausgegeben durch das Königl. Pr. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. 1te Lieferung. Berlin 1870. Verlag der Neumann'schen Kartenhandlung.

Wir sehen hierin den Anfang eines grossartigen Kartenwerks, an dessen Herstellung schon seit einer Reihe von Jahren gearbeitet worden ist, so dass in der nächsten Zeit der Herausgabe von weiteren 27 Blättern entgegengesehen werden darf. Die vorliegende Lieferung umfasst einen Theil des südlichen Harzrandes und den mittleren Theil dieses Gebirges; das Rothliegende mit den zugehöri-

gen Eruptivgesteinen der Gegend von Ilfeld, den anschliessenden Zechsteingürtel mit dem aufgelagerten Buntsandsteine und die älteren hercynischen Schichten, in 6 Sectionen.

Eine Uebersicht des ganzen Unternehmens findet sich in den „Einleitenden Bemerkungen zu der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.“ Danach wird zunächst ein Theil der Preuss. Provinz Sachsen, des Harzes, der Thüringischen Staaten und der Provinz Hessen bearbeitet und herausgegeben werden, ein zusammenhängendes Gebiet von 268 Sectionen, deren jede nahezu $2^1/_4$ Quadrat-Meile enthält.

Die wissenschaftliche Leitung der geologischen Aufnahme und Kartirung des Preuss. Gebietes ist dem Prof. Beyrich in Berlin übertragen, welcher mit dem Bergrath Hauchecorne, Direktor der Berg-Akademie, den Vorstand der geologischen Landesuntersuchung bildet. Wegen des gemeinsamen Unternehmens ist ein Uebereinkommen mit den Thüringischen Staaten verabredet worden.

Als topographische Grundlage dieser Karte ist das Fundamentalwerk des Preuss. Generalstabes, die Messtischblätter, wie bereits bemerkt worden ist, im Maassstabe von 1 : 25000 benutzt worden. Das Terrain ist durch Eintragung von äquidistanten Niveaulinien in senkrechten Abständen von 25 Decimal-F. (= $2^1/_2$ Ruthe oder 30 Duodecimal- gewöhnliche Preuss. Fusse) angegeben, wodurch die genaue Festlegung und Ablesung der wirklichen Höhenlage aller Aufschlusspunkte ermöglicht wird. Auf den vorliegenden Sectionen ist der ganze topographische Inhalt der Originalaufnahmen des Generalstabes unverkürzt beibehalten, so dass dieselben die genauesten Specialkarten darstellen, welche über diese Gegenden bisher veröffentlicht worden sind.

Die vorliegenden 6 Sectionen sind: Zorge, Beneckenstein, Hasselfelde, Ellrich, Nordhausen und Stolberg, davon sind 2 von Beyrich allein, 2 von Beyrich und Lossen, 1 von Beyrich und Eck und 1 von Lossen allein aufgenommen worden.

Dem grossen Maassstabe entsprechend sind die einzelnen Schichten-Systeme innerhalb der geologischen Formationen auf der Karte unterschieden worden, jeder Section ist eine Farbenerklärung beigefügt und eine kurze Erläuterung zur Orientirung. Die ältesten Schichten, welche auf diesen Sectionen auftreten, gehören dem Ober-Silur an, den Abtheilungen F, G, H von Barande gleichstehend. Sie werden als älteres Hercynisches Schiefergebirge aufgeführt und weiter noch unterschieden in: Tanner Grauwacke, Wieder Schiefer, Hauptkieselschiefer und Zorger Schiefer. Im Wieder Schiefer sind noch Einlagerungen von Kalkstein, Kieselschiefer, Grauwacke und Quarzit, im Zorger Schiefer: von Kieselschiefer und Grauwacke unterschieden, so dass das Silur 10 Unterscheidungen darbietet. Diesen folgt das Unter-Devon als Elbingeroder Grauwacke ohne weitere

Abtheilung. Das Rothliegende, welches zunächst in drei Abtheilungen als Unter- Mittel- und Ober- Rothliegendes zerfällt, zeigt dagegen eine reiche Gliederuug in einzelne Schichten-Systeme. Im Unter- Rotliegenden sind unterschieden: Liegende Conglomerate, kohlenführende Schichten mit conglomeratfreien Sandsteinen und Thonsteinen, Hangende Conglomerate; im Mittel- Rothliegenden: Schiefer-Letten und Sandsteine ohne Conglomerate, Kalksteineinlagerungen; im Ober-Rothliegenden: Porphyrit-Tuff und Conglomerat, fleckiger Sandstein, dichter Porphyr-Tuff, Porphyr-Crystall-Tuff, Porphyr-Conglomerat, Walkenrieder Sand, so dass sich im Rothliegenden 11 Unterscheidungen finden. Auch die Zechsteinformation ist zunächst in drei Abtheilungen geschieden und findet sich in der unteren: Zechstein-Conglomerat und Kupferschieferflötz und Zechstein; in der mittleren: Aelterer Gips, Dolomit und Stinkschiefer; in der oberen: Letten mit Dolomit und Kalksteinlagern, Gips, so dass diese Formation überhaupt 7 Unterscheidungen liefert. In der Buntsandsteinformation ist angegeben: Unterer Buntsandstein, Untere Rogensteinlager, Obere Rogensteinlager, Mittelbuntsandstein. In der Tertiärformation findet sich: Braunkohlenthon und Braunkohlensand. Im Diluvium ist unterschieden: Hercynischer Schotter, Löss und geschiebefreier Lehm. Unter den Eruptiv-Gesteinen ist auf den vorliegenden Sectionen angegeben: dichter Diabas, körniger Diabas, Felsit-Porphyr, Schwarzer Porphyr des Harzes, Grauer Porphyr des Harzes, Porphyrit, gemeiner Melaphyr, Glimmer-Melaphyr, 8 verschiedene Gesteine. Diesen eruptiven Gesteinen folgend ist unter der Bezeichnung „abweichende Schiefer des Harzes" aufgeführt: Contactbildungen der dichten Diabase, Contactbildungen der körnigen Diabase und schwarzen Porphyre, kieselige, chloritische und Sericitgesteine ausser Contact mit Diabas. In dem Alluvium sind auf den vorliegenden Sectionen keine Unterscheidungen gemacht, dasselbe ist weiss gelassen. Hiernach enthalten dieselben 48 Farbenbezeichnungen. Dieselben sind, wenn über die gänzliche Undurchscheinenheit der Farbe des schwarzen Porphyrs bei der Kleinheit der angegebenen Stellen hinweggesehen wird, klar und leicht zu unterscheiden, wie denn überhaupt die ganze Ausführung die vorzüglichsten Leistungen der lithographischen Anstalt von Leop. Kraatz in Berlin und die anerkennenswertheste Sorgfalt des Leiters des ganzen Unternehmens bekundet.

Wenn berücksichtigt wird, dass nur ein Theil der in das Gesammtgebiet der Karte fallenden Formationen auf den vorliegenden Sectionen vertreten ist, dass vom Mittel-Devon an zahlreiche Abtheilungen des Ober-Devon, des Steinkohlengebirges, des Ober-Buntsandsteins, der beiden oberen Glieder der Trias, des ganzen Jura, Kreide, des Tertiär und des Diluviums auf andern Sectionen darzustellen bleiben, so dürfte eine nicht geringe Schwierigkeit in der Ausführung des ganzen Werkes sich in der Wahl unterscheidbarer Farben finden.

Immerhin ist alle Ursache vorhanden, den Beginn dieser Arbeit als einen der wesentlichsten Fortschritte zu begrüssen, welchen die geologische Kenntniss unseres Vaterlandes seit langer Zeit gemacht hat. Die Wahl des Gebietes ist eine glückliche zu nennen, denn schon seit Lasius berühmter Beschreibung des Harzes haben die Geologen niemals aufgehört, das Harzgebirge als ein Kleinod unter den für ihre Wissenschaft klassischen Gegenden Norddeutschlands zu betrachten.

Das Königl. Preuss. Handels-Ministerium, welches seit 20 Jahren so unendlich viel für die geologische Untersuchung des Staates geleistet hat, erwirbt sich durch die Herausgabe dieses grossartigen Kartenwerks ein neues unvergängliches Verdienst.

Derselbe Redner legte einen fossilen Knochen vor, der zwar der Art mit Kalksinter überzogen ist, dass die Bestimmung desselben unmöglich wird, dessen Fundstätte doch aber das Interesse fesselt. Dieser Knochen ist mit noch anderen Bruchstücken zwischen dem Ettringer und Mayener Bellenberg in einer Tiefe von 29 F. unmittelbar über dem Lavagerölle des bekannten Mayener Mühlsteinlava-Stromes gefunden worden. Diese Lavablöcke sind hier bedeckt unter der Dammerde von grauem vulkanischen Sande 2 Fuss und Löss 25 Fuss. Dieser Knochenfund ist mir durch die Freundlichkeit des Herrn Rechnungsrath Kneisels in Mayen und Berggeschwornen Liebering in Coblenz bekannt geworden.

Dr. Weiss legte das 2te Heft seiner „Fossilen Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete" vor, welches die Calamarien nebst 3 Tafeln bringt. Besonders hervorgehoben wurde die systematische Stellung und Gruppirung der Gattungen nach den Fructificationsorganen, zu deren Kenntniss ebenfalls Beiträge in diesen Blättern geliefert sind.

Dr. Pfitzer legte einige im Farbendruck fertige Tafeln zu seinen demnächst erscheinenden „Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Bacillariaceen" vor, und sprach über die durch die vorgelegten Abbildungen erläuterten Formen, die Gruppe der Naviculeen. Dieselben stimmen, soweit sie untersucht wurden, sämmtlich darin überein, dass sie zwei den Gürtelbändern anliegende Endochromplatten und eine mittlere Plasmaanhäufung besitzen. Dagegen zeigen sich erhebliche Unterschiede im Verhalten der Platten bei der Zelltheilung, und es lassen sich danach mehrere Gattungen von einander trennen und, wie folgt, definiren.

1. Navicula Brong. Schalen streng symmetrisch; die Platten wandern vor der Theilung nach den Schalen hinüber und werden

hier durch schiefe Einschnitte getheilt. (Cuspidatae, Radiosae, Didymae bei Grunow).

2. Neidium gen. nov. Schalen streng symmetrisch; die Platten wandern nicht, sondern werden an den Gürtelbändern durch an der Mitte und den Enden auftretende Einschnitte getheilt (Limosae bei Grunow).

3. Pinnularia Ehrbg. Jede Schale asymmetrisch, die Zelle diagonal gebaut. Die Platten wandern nach den Schalen und werden dort wie bei Neidium getheilt. (Nobiles, Virides, Nodosae bei Grunow).

4. Trustalia Ag. Schalen streng symmetrisch: die Platten wandern nicht, werden durch Einschnitte von den Enden her getheilt, und zeigen zwischen sich und der Zellwand je eine dichte Plasmamasse. Crassinerves bei Grunow.

Der Vortragende bemerkte ferner, dass die *Brebissonia Beckii* (Ehrbg.) Grun., sowie die bisher als *Navicula sphaerophora* bezeichnete Form nach ihrem Innenbau nicht zu den Naviculeen, sondern zu den Cymbelleen gehören, da sie nur eine Endochromplatte besitzen. *N. sphaerophora* muss danach, da auch jede Schale asymmetrisch und die ganze Zelle in der Streifung gleichseitig gebaut ist, als Typus einer neuen Gattung: *Anomoeoneis* betrachtet werden.

Schliesslich sprach der Vortragende noch über die Sporenbildung bei den Naviculeen, bei welcher sich gleichfalls generische Unterschiede zeigen. Stets bilden zwei Zellen zwei Sporen, welche eine eigene Membran haben, in welcher, wie bei allen Bacillariaceen, die Schalen der Erstlingszelle nach einander entstehen.

Grubendirector Hermann Heymann berichtete über ein Auftreten sericitischer Gesteine an der Mosel, welches er neulich Gelegenheit hatte zu beobachten. Bei dem Dorfe Kövenich gegenüber Enkirch macht die Mosel einen ihrer bedeutendsten Bogen, auf dessen äussersten Punkten die Orte Trarbach und Traben liegen. Ein Weg, welcher von Kövenich über den steilen Bergrücken führt, trifft eine grosse Strecke oberhalb bei dem Dorfe Cröv die Mosel wieder, und schneidet die ganze Curve derselben ab. Dieser Weg ist fast ganz in grünliche Schiefer eingeschnitten, welche mit den von Herrn Dr. C. Lossen in Berlin als Sericitglimmerschiefer bezeichneten Gesteinen vom Ruppertsberge bei Bingerbrück übereinstimmen. Ebenso treten hier lagerartige Quarzgänge in diesen Schiefern auf, welche analog dem Vorkommen am Ruppertsberge krystallinische Gruppen und Körner eines fleischrothen Feldspathes führen, dessen an mehrern Stellen bemerkbare Streifung vermuthen lässt, dass es wiederum Albit ist. Mit dem Feldspath und Quarz

innigst verwachsen tritt in diesen Gängen Spatheisenstein auf, und liegt, im Falle man dessen noch bedürfe, also ein neuer Beweis dafür vor, dass wir hier nur neptunische Bildungen, auf nassem Wege hervorgerufenen Metamorphismus der rheinischen Devonschichten vor uns haben.

Physikalische Section.

Sitzung vom 19. Dezember 1870.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 20 Mitglieder.

Dr. Budde berichtete der Gesellschaft, dass es ihm gelungen ist, mit Hülfe der Luftpumpe reines Wasser bei Temperaturen unter 100° in Sphäroidalzustand zu versetzen. Er beschrieb den Apparat und die näheren Umstände des Versuches.

Grubendirector Hermann Heymann legte vor und besprach einige neue Fischreste aus der unteren Abtheilung des Steinkohlengebirges, dem Posidonomyenschiefer von Herborn in Nassau. Dieses Gränzgebilde des Steinkohlengebirges gegen das obere Devon hat bisher ebenso wie die Devonischen Schichten in Deutschland nur geringe Mengen von Resten fossiler Fische geliefert. Sandberger erwähnt in seinem Werke „Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau" das Vorkommen von *Palaeoniscus* ähnlichen Schuppen in dem Alaunschiefer von Herborn, den untersten Schichten des Posidonomyenschiefers, ausserdem das Vorkommen von Knochenschildern eines Holoptychius-ähnlichen Fisches und der Zähne und kleiner Knochenstücke anderer kleinerer Fische in dem zum obersten Devon gehörenden Kalke, Clymenienkalk, von Oberscheld. Ferd. Roemer erwähnt in seinem Werke „das Rheinische Uebergangsgebirge" das Vorkommen von *Holoptychius Omaliusii* Ag. aus mitteldevonischem Kalke von Gerolstein in der Eifel und aus Belgien. Friedr. Adolph Roemer in seinen „Beiträgen zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges" führt das Vorkommen von Squaliden-Resten, Zähnen und Flossenstacheln aus dem Posidonomyenschiefer von Ober-Schulenberg am Harze an, sowie eines Cephalaspiden, des von Hermann von Meyer beschriebenen *Coccosteus Hercynus* aus unterdevonischem Grauwackenschiefer von Lerbach am Harze, vom Alter des Wissenbacher Schiefers. Ausser diesem einzigen Vorkommen eines Cephalaspiden in dem untern Devon des Harzes ist Vortragendem keine Erwähnung derartiger Funde aus Deutschland bekannt. Es verdient daher unser Interesse hier eine Anzahl Exemplare von Fischresten

vorliegen zu sehen, welche das Vorhandensein dieser merkwürdigen Fischformen von sehr niedriger Organisationsstufe im Posidonomyenschiefer von Herborn vollständig darthun, und zwar in Formen, welche noch unter dem *Coccosteus Hercynus* H. v. M. stehen.

Die Cephalaspiden, welche nebst vielen höher organisirten Fischen im obern Devon Russlands und Englands in zahlreichen Exemplaren auftreten, sind von Agassiz in seiner „*Monographie des poissons fossiles du Vieux grès (Old Red*") eingehend bearbeitet. Sie enthalten Formen, welche wohl nur als Zwischenstufen zwischen Crustaceen und Fischen betrachtet werden können, und zum Theil früher als Trilobiten angesehen worden sind. Von den genera der Cephalaspiden zeichnen sich Pterichthys und Pamphractus unter Anderm durch anstatt der Brustflossen zu beiden Seiten des Kopfes vorhandene säbelförmige Anhänge aus, welche in der Nähe des Kopfes articuliren, und an ihrem Ende ein etwas gebogenes Knochenstück besitzen, das nach Art der Flossen aus parallelen Strahlen zusammengesetzt ist. Diese Strahlen gehen auf der convexen Seite der ganzen Länge nach durch, während die nach der concaven Seite zu folgenden allmählich an Länge abnehmen und je in eine etwas hakenförmig gekrümmte Spitze auslaufen. Diese Anhänge versehen wohl gleichzeitig den Dienst von Schwimm- und Fangwerkzeugen, indem die innere stachelig gefranste Seite der flossenartigen Spitze wohl zum Festhalten gemachter Beute benutzt wurde. Vier der vorliegenden Fischreste lassen sich deutlich als diese flossenartigen hakigen Spitze wiedererkennen. Eine andre Platte zeigt den Ausdruck der Sculptur eines Panzerschildes, welches mit *Pamphractus hydrophilus* Ag. grosse Aehnlichkeit hat, und dürften daher beide Reste als diesem Cephalaspiden angehörend betrachtet werden.

Ueber noch andre vorliegende eigenthümliche Fischreste von demselben Fundorte erlaubt sich Vortragender noch keine Deutung.

Prof. Hanstein machte folgende vorläufige Mittheilung über die Bewegungserscheinungen des Zellkerns in ihren Beziehungen zum Protoplasma.

Die Kenntniss des Protoplasmas, dieses zwar unscheinbareren aber doch wesentlicheren Theiles der Pflanzenzelle, ist neuerdings besonders durch viele einander ergänzende Beobachtungen an thierischen und pflanzlichen Geweben und an einzelligen Organismen bedeutend gefördert worden. Dennoch ist dadurch eine befriedigende Erkundung seiner Natur weder in chemisch-physikalischer noch in physiologischer Beziehung bisher erreicht, und steht auch noch nicht in naher Aussicht. Es scheint daher zulässig auch kleinere Züge, die dazu dienen können, unsere Anschauung von der ganzen Eigenartigkeit dieses Organs abzurunden, zur Mittheilung zu bringen.

Dass der Zellinhalt nicht bloss eine formlos- unthätige Masse sei, ging zunächst aus der Entdeckung einer kreisenden Bewegung in demselben hervor, die, wie bekannt, zuerst von Bonaventura Corti[1]) im Jahre 1774 und zum zweiten Mal von L. C. Treviranus[2]) im Jahre 1807 an Charen-Arten gemacht und seitdem zahllose Male wiederholt und vervollständigt ist. Man hielt indessen die sich bewegende Masse anfangs für den gesammten Zellsaft.

Von den gestalteten und in so fern wichtigeren Theilen des sogenannten Zell-Inhaltes ist zuerst durch H. v. Mohl[3]) eine richtige Vorstellung gewonnen, nachdem Schleiden zwar auf die wesentlich auf diesen beruhende Entwicklung der Zelle aufmerksam gemacht, aber die Art derselben verkannt hatte. Mohl stellt zuerst die membranartige Natur der peripherischen Schicht der bildsamen Zellinhalts-Substanz fest und kennzeichnete sie in ihrer Thätigkeit, die Zellwand zu erzeugen, durch die Benennung des Primordial-Schlauches[4]). Er unterwarf zugleich die circulirenden Inhaltstheile einer genaueren Untersuchung, ermittelte sowohl ihre Beziehungen zum Zellkern und den die Wand auskleidenden beweglichen und festen Stofftheilen, als auch die Entwicklung derselben aus ihrem einfachen noch indifferenten Jugendzustand in der Zelle, und fasst diese Substanzen als Grundlage aller Neubildung im Zellenleben unter dem bezeichnenden Namen des Protoplasmas zusammen. Er gelangte dadurch zu einer in der That ausgezeichneten Darstellung dieser Verhältnisse des innern Zellenlebens, einer der vielen derartigen, durch welche dieser Forscher die Wissenschaft des Organischen gemehrt hat, von denen bis heut zu Tage nur einzelne Züge der Vervollständigung bedurften, und welche zu allen Zeiten nur mit ungetheilter Bewunderung betrachtet werden können.

Wahrscheinlich ist, dass auch Karsten[5]) und Hartig[6]) und vielleicht auch Kützing[7]) Vieles von dem hautartigen protoplasmatischen Körper richtig gesehen haben. Doch weist Mohl schon treffend nach, dass sie theils irrige Deutungen, wie erster, theils andersartige Erscheinungen, wie letzte, in das Richtige eingemengt

---

1) B. Corti, Osservazioni microscopiche sulla Tremella e sulla circolazione del fluido in una pianta acquajola, Lucca 1774.

2) L. C. Treviranus, Beiträge zur Pflanzen-Physiologie 91. u. a. a. O.

3) H. v. Mohl, einige Bemerkungen über den Bau der vegetabilischen Zelle, Bot. Zeit. 1844. S. 73. — Ueber die Saftbewegung im Innern der Zelle, ebenda S. 73 u. s. w.

4) Wofür selbst heute noch Manche den sachlich wie sprachlich gleich übel gewählten Ausdruck „Wandbeleg" gebrauchen.

5) Karsten, De cella vitali u. a. a. O.

6) Hartig, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Pflanzenzelle, 1843 u. a. a. O.

7) Kützing, Phycologia generalis.

haben. So ist denn nicht mit Unrecht statt Hartig's Bezeichnungsweise, — ob diese gleich, wie weiter unten erhellen wird, manches Treffende enthält, — doch die von Mohl vorgeschlagene fast allgemein angenommen worden.

Mohl verstand indessen unter seinem „Protoplasma" zunächst nur diejenige bildsame Masse, die zähflüssig und theilweis fliessend mehr das Bildungs-Material ausmachte, während wir heut den Begriff lieber und in berechtigter Weise auf sämmtliche den lebendigen und thätigen Theil des Zellinneren ausmachende Albuminate, und besonders auch auf die schon gestalteten und somit die Gestaltung fortbildenden Inhaltskörper, einschliesslich des Zellkerns und Primordial-Schlauches, ausdehnen, was der Bedeutung des Wortes zugleich vollkommen entspricht.

Viele, zu deren Aufzählung hier nicht der Ort ist, haben nach Mohl ihre Beobachtung den protoplasmatischen Körpern mit mehr oder weniger Glück zugewendet, besonders ihre Bewegungen studirt, zum Theil aber auch vergeblich an der Mohl'schen Anschauungsweise gerüttelt. Dennoch ist Vieles noch discutabel geblieben. Und darunter besonders das Verhältniss der flüssigen Protoplasma-Theile zu den festen, oder die Frage, ob es überhaupt solche zweierlei Formen dieses Körpers gebe oder nur einerlei, und ob im ersten Fall die zweierlei Zustände von einander scharf getrennt zu denken sind oder nicht.

Zwischen der einerseits zu weit gehenden Ansicht, dass die Ströme des Plasmas frei durch den übrigen flüssigen Zellinhalt gingen, und der andererseits extremen Anschauung von Gefäss-Systemen im Innern der Zelle, hat die Meinung vielfach hin und her geschwankt. Endlich haben neuerdings ausser manchen Pflanzen-Physiologen besonders M. Schultze[1]) und Brücke[2]) durch ihre genauen und vortrefflichen Untersuchungen des Protoplasmas der thierischen Zelle und die Nachweisung der Aequivalenz desselben mit dem Pflanzen-Protoplasma, auf die schon Unger[3]) hingewiesen hat, wesentlich dazu beigetragen, die Kenntniss dieses räthselhaftesten aller organischen Körper zu fördern.

Die scharfe Abgrenzung der Plasmaströme und ihre Zähigkeit und Eigenbeweglichkeit liessen, wie besonders auch die genannten beiden Forscher nachgewiesen haben, die Annahme einer nur dünnflüs-

---

1) M. Schultze, über den Organismus der Polythalamien, Leipz. 1854. — Ueber die Ströme in den Haaren von *Tradescantia* u. s. w. Müller's Archiv 1858. 336. — Ueber Muskelkörperchen und das, was man eine Zelle zu nennen hat, ebenda 1861. — Ueber das Protoplasma der Rhizopoden und Pflanzenzellen, Leipz. 1863 u. s. w.

2) Brücke, die Elementar-Organismen, Wiener Akad. Berichte 1861. 403 u. s. w. u. s. w.

3) Unger, Anatomie und Physiologie der Pflanzen.

sigen Strom-Substanz nicht bestehen. Im Wand-Protoplasma wurde besonders auf pflanzenphysiologischer Seite der Mohlsche Primordialschlauch mehr als relativ fester und ruhender Theil von den Strömen als unterscheidbar anerkannt. Dennoch aber ist über die Vorstellung der Anordnung der festen und flüssigen Theile des Portoplasmas und über die Frage, ob statt eines wirklich relativ festen Zustandes sowohl im Primordialschlauch als in den durch die Strömungen gekennzeichneten inneren Bändern oder Schnüren nicht vielmehr nur der einer zäheren Flüssigkeit zuzugeben sei, noch keine vollständige Einstimmigkeit erzielt.

Indessen haben wiederum die Beobachtung der Plasmodien der *Myxomyceten*, die besonders durch de Bary[1]) und Cienkowsky[2]) gefördert ist, die von M. Schultze ins Licht gestellte Aehnlichkeit der Protoplasma-Ströme der Pflanzenzelle mit denen in den Fortsätzen der Rhizopoden von Neuem unterstützt und nunmehr eine einheitliche Betrachtung gewisser Grundzüge des vegetabilischen und animalischen Zellenlebens und Zellenbaues als nothwendige Grundlage der Weiterforschung allgemein zur Anerkennung gebracht. Aber immerhin haben diese Vergleiche sowohl als auch eben dies Streben nach einheitlicher Anschauung, die alle Fälle gleichmässig umfassen sollte, auch zur Annahme einer allzu einfachen und schematischen Vorstellung von der Bildung des protoplasmatischen Antheiles des Zellkörpers verleitet.

Nach den Beobachtungen, die der Vortragende selbst auf das Verhalten des pflanzlichen Protoplasmas gerichtet hat, muss er erklären, dass die von Brücke in seiner oben angeführten ausgezeichneten Abhandlung besonders klar dargestellte Anschauung von den strömenden und einhüllenden Theilen desselben für die Pflanzenzellen in der That die genaueste ist. Schon der, so viel ich weiss, von ihm zuerst für den bis dahin sogenannten protoplasmatischen „Inhalt" der Pflanzenzelle gebrauchte Ausdruck „Zellleib" bezeichnet die Bedeutung dieses Körpers höchst treffend, und leitet unmittelbar auf eine richtige Auffassung desselben hin.

Zum Verständniss der Bewegungs-Erscheinungen in den das Zellinnere durchziehenden Protoplasma-Bändern ist es zunächst, worauf Brücke sehr richtig hinweist, unerlässlich, die strömende Bewegung einer Körnchen führenden Flüssigkeit in denselben von der Bewegung der Bänder im Ganzen zu unterscheiden.

Die Strömung selbst ist seit Treviranus, Meyen und Schleiden oft genug geschildert. Dass die fliessenden Substan-

1) De Bary, die Mycetozoen, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1859, und Leipz. 1864.

2) Cienkowsky, zur Entwicklungsgesch. d. Myxomyceten. Pringsh. Jahrb. III 325. — Das Plasmodium. Ebend. 400 u. s. w. u. s. w.

zen sich aus dem Wand-Protoplasma zum Kerne hin und wieder zurückbewegen, — oft sogar innerhalb desselben Bandes, — dass andere Flüsse unabhängig zwischen diesen etwa radial gerichteten den Zellraum auch in jeder anderen Richtung durchlaufen, dass die einander innerhalb desselben Strombettes entgegenlaufenden Ströme an ihren Grenzen sich unmittelbar berühren, so dass einzelne der bewegten Körnchen mit einander Wirbel bilden, dass dabei die Stromrichtungen sich stets ändern, ihre Lage verschieben, zum Theil verschwinden und durch neu auftretende ersetzt werden, ist desshalb bekannt genug.

Die Schilderungen dieser Vorgänge erwecken indessen der Mehrzahl nach noch immer die Vorstellung, als ob diese Binnenströme des Protoplasmas frei aus dem Wand-Protoplasma oder demjenigen, das den Kern umgiebt, heraussträten, den Zellraum frei durchkreuzten, nach der Art von Wasserläufen sich verzweigten und veränderten und hier und dort in andere Ströme einmündeten. So ist die Sache aber in den Pflanzenzellen keineswegs. Nicht mit freien Enden, sondern in Gestalt von seitlichen Falten, wie auch schon Brücke bemerkt hat, treten diese Strombänder aus der Fläche des Wand-Protoplasmas oder aus schon bestehenden anderen Bändern heraus, trennen sich zum Theil von ihnen, bewegen sich seitlich in den Zellraum, und durchsetzen ihn endlich in verschiedenster Richtung, straff zwischen ihren mit dem Primordialschlauch oder dem Kern-Portoplasma in Verbindung bleibenden Enden ausgespannt. Sie spalten sich, trennen sich, verschieben sich in derselben Weise, ebenso verschmelzen sie mit ihren Kanten, wo sie sich treffen, wieder unter sich, oder ganz oder theilweise mit dem die Wand bekleidenden Protoplasma. Nicht ein Flüssigkeitsstrom bricht hier oder dort hervor, sondern eine zähe, gestaltete und sich selbst fort und umgestaltende Masse. Die Bewegung der einzelnen Bänder ist ebenso oft quer oder schiefwinklig gegen ihre Längenausdehnung geneigt, als sie in der Richtung derselben geht. Im letzten Fall versenkt sich das Band an seinem der Bewegung nach vorderen Ende allmählich in die wandbildende Protoplasma-Masse und ergänzt sich am hintern Ende durch neu aus dieser herzutretende Theile. Dasselbe kann am Zellkern geschehen, und ebenso verhalten sich kleine Zwischenbänder zu den grossen, die sie verbinden. So bewegen sich nicht einzelne Bänder, während das Uebrige in Ruhe bleibt, sondern das Ganze ist in steter Umgestaltung begriffen, wenn auch örtlich verschieden schnell. Werden durch das Vorwärtsgleiten eines grossen Bandes die seitlich davon abgeneigten kleineren mit fort gezogen, so geschieht dies durchaus nicht so, wie etwa ein grösserer freier Fluss einen kleineren, der seitlich in ihn einfliesst, an dessen Mündung ablenkt und in seiner Richtung mit fortreisst, sondern so, wie Querschnüre, die leiterartig zwischen stärkeren Strän-

gen ausgespannt sind, wenn von diesen einer in seiner Längsrichtung fortbewegt wird, straff, gradlinig und scharfwinklig von ihrer früheren Richtung abgelenkt werden. Die straffe Spannung aller Theile gegen einander, das sichtlich Zähe derselben, d. h. die Fähigkeit, wenn sie selbst vorwärts gezogen werden, andere Dinge mit fort zu ziehen, spricht augenscheinlich und entschieden gegen den Begriff des Flüssigen. Und da ebenso sehr die Fähigheit dieser stromführenden Bänder, sich beliebig in jeder Richtung des Raumes, grade so wie die Plasmodien der *Myxomyceten* mit der Schwerkraft eben so gut wie derselben zuwider, vorzuschieben, auszurecken, aufzurichten und sich zurückzuziehen, dagegen spricht, so kann derselbe für das System von bandartigen Protoplasma-Verzweigungen ebenso wenig festgehalten werden wie für den Primordialschlauch selbst. Am wenigsten aber kann die Leichtigkeit, bei Berührung zu verschmelzen, diese Bänder als Flüssigkeitsströme kennzeichnen. Die Glieder der Milchsaft und Schlauchgefässe lassen nicht allein ihre Primordialschläuche sondern auch ihre Zellhäute mit einander verwachsen, und zwar, wahrscheinlich innerhalb weniger Minuten. Warum sollen nicht in einer oder wenigen Sekunden die noch viel zarteren inneren Gliederungen des Protoplasma-Leibes verwachsen, und wie jene ihre innere Substanz gemeinsam machen können? Zeitmaasse sind in der Natur nur relativ Grenzen; je kleiner und zarter ein Organismus, desto eiliger seine Bewegungen und Umgestaltungen.

Ist somit der wenn auch weiche und bildsame, so doch zähe, gestaltete und sich gestaltende, d. h. also mit einem Wort »contractile« Zustand des Protoplasmas in den Bändern so sicher erwiesen, wie für den Primordialschlauch selbst, und drängt sich dennoch der flüssige Zustand der in denselben strömenden Substanz dem Beobachter als unzweifelhaft auf, so ist eben auch bewiesen, dass das Protoplasma sowohl flüssige als auch weichfeste Theile nebeneinander enthält.

Das Strömen dieser Theile ist nun eine von der Bewegung der Bänder verschiedene Erscheinung. Eine weniger dichte, verschieden grosse Körnchen mit sich führende Flüssigkeit bewegt sich bald in derselben bald in zwei entgegengesetzten Richtungen in dem Stromband, welches seinerseits davon unabhängig sich gleichzeitig in anderer, oft rechtwinklig zu der des Stromes liegenden Richtung bewegen kann. Oft scheinen zwar die im Flusse fortgerissenen Körnchen längs der Oberfläche des Bandes zu gleiten, so dass man auch die zähe Substanz desselben mehr in dessen Innern vermuthet hat. Allein, dass die Theilchen entgegengesetzter Ströme sich innerhalb der Strombetten unmittelbar berühren und stören, spricht wider diese Annahme. Und ebenso spricht dagegen die Ansicht, die ihre Umrisslinien selbst bieten. Fast überall scharf gegen den weniger dichten Zellsaft abgegrenzt, sieht man niemals eins der stro-

menden Körnchen mit den Theilchen, die in jenem suspendirt sind, sich berühren, oder zwischen diese gerathen. Vielmehr zeigen die im Zellsaft befindlichen Körperchen häufig eine taumelnde oder flottirende Bewegung, die von der Strömungsmasse, so heftig sie fliesse, in keiner Weise, auch nach langer Dauer nicht, beeinflusst wird. Dagegen bieten die scharfen Umrisse der Strombänder, wo sich deren zwei oder mehrere unter sich oder mit dem Primordial- oder Kern-Protoplasma berühren, die eigenthümlichen Spannungs-Curven dar, die zwischen den Oberflächen netzartig verbundener gezerrter elastischer Bänder entstehen müssen. Die Erscheinung des Kriechens von Körnchen, besonders grösseren Chlorophyll-Körnchen auf der Oberfläche der Ströme kann leicht durch nicht vollkommen scharfe optische Einstellung des Strom-Längsschnittes hervorgerufen werden, und verschwindet dann bei Correction derselben, indem dann die zu den einzelnen oberflächlich scheinenden Körnchen aufsteigende und sich ihrer Aussenfläche anschmiegende Contour - Krümmung sichtbar wird. Auch die Annahme, dass der eine Theil der Protoplasma-Molekeln durch die ganze Masse desselben sich zu einer Art festem Gerüst vereinige, in dessen Zwischräumen der andere Theil circulirt, stösst bei Beobachtung der ganzen Form der Erscheinung auf Schwierigkeiten. Kurz der Vergleich aller optischen Eindrücke für und wider diese Annahme, hat den Vortragenden vollkommen davon überzeugt, dass für die normalen Verhältnisse im Pflanzen -Protoplasma die einer wenn auch noch so zarten und oft dem Auge durchaus nicht erreichbaren, so doch ihrem Gefüge nach membranartigen Umhüllung der Protoplasmaströme die weitaus wahrscheinlichere ist. Freilich hat man sich, wie auch Brücke, besonders von verwandten thierischen Gebilden nachgewiesen hat, diese Hülle nicht als eine nach innen eben so scharf wie nach aussen abgegrenzte Wand zu denken, sondern nur als eine durch dichtere Lagerung der Molekeln fester gestaltete die selbständige Form veranlassende Aussenschicht, welche nach innen allmählich in weichere und undichtere Schichten und endlich in den Flüssigkeitszustand des strömenden Plasmas übergeht, zwischen dessen Bahnen innerhalb noch wieder hier und da festere Verbindungen angenommen werden können.

Hält man sich nun aber hiervon überzeugt, so wird freilich auch die Vorstellung kaum vermeidbar sein, dass auch das auf der Innenseite des Primordialschlauches strömende Plasma gegen den Zellraum von ähnlicher wenn auch vielleicht noch zarterer Hautschicht begrenzt sei. Man käme dann zu der Annahme einer doppelten zäh-membranartigen Schicht und einem theilweis mit Flüssigkeit erfüllten Zwischenraum, und Manchem wird dies als zu abenteuerlich nicht passend scheinen. Allein, obgleich dies Verhältniss optisch noch nicht einfach nachzuweisen ist, so lässt sich doch die feste und

unverkennbare Abgrenzung der Wand - Ströme gegen den Zell-Inhalt und dagegen die Verschwommenheit ihrer seitlichen Begrenzung innerhalb der Wandfläche selbst physikalisch kaum anders begreifen.

Demnach wäre das Protoplasma im Ganzen zu denken als mit einer doppelten hautartigen Schicht versehen, aus deren innerem Blatte, — man wolle die Derbheit der Ausdrücke verzeihen und sie in möglichst zarter Bedeutung nehmen, — schlauchähnliche Falten und Fortsätze heraustreten und den Zellraum durchziehen während in allen Innenräumen dieser Theile, die auch wieder durch festere durchzogen sein können, die Ströme flüssiger protoplasmatischer Substanz circuliren. 1)

Was spielt nun in diesem System und zumal in Bezug auf die Bewegungen in demselben der Zellkern für eine Rolle? Auch das ist eine noch nicht gelöste Frage, obschon man diesen seit Mohl, Schleiden und Nägeli mit Recht als ein sehr wesentliches Organ der Zelle betrachtet.

Dass derselbe eine wechselnde Stellung im Zellraum einnimmt, haben schon seine ersten genaueren Beobachter bemerkt, und dass diese zum Zelltheilungs-Vorgang in naher Beziehung steht, ist ebenfalls sehr vielfach festgestellt. Man weiss, dass er oft seinen Ort wechselt. Doch wurde die Bewegungsfähigkeit dieses Körpers meisst nur aus den verschiedenen Entwicklungszuständen, die der Beobachter neben und nach einander vor sich hatte, erschlossen, und selbst A. Weiss 2), der neuerdings die Theilung phanerogamischer Haarzellen ausfürlich beschreibt, lässt ungewiss, ob er den Kern vor seinen Augen in Bewegung gesehen hat. Andere erwähnen hier und da, dass der Zellkern von dem im inneren Zellraume strömenden Protoplasma mit fortgerissen werde, wie ja dies bei der sogenannten »Rotation« des Wand-Protoplasmas der *Vallisneria*-Zellen u. s. w.

---

1) Hiermit wäre dann zwar eine Anschauung gewonnen, ähnlich der, zu welcher Hartig gelangt, indem er sich die sogenannten Vacuolen d. h. mit klarem Zellsaft erfüllten Räume als »Physaliden« von Membranen umgeben und durch diese die Plasmaströme begrenzt und äusserlich die Diplicatur des Primordialschlauchs als »Ptychode« und »Ptychoide« ausgebildet denkt. Doch unterscheiden sich beide Ansichten durch die Vorstellung der Entwicklung der betreffenden Theile wesentlich, da nach der hier entwickelten das Protoplasma als selbstständig bildendes Organ sich mit membranöser Aussenschicht versieht, nicht die mit passiver Saftmasse erfüllten Zwischenräume. Immerhin sind Hartig's Beobachtungen in diesem Punkte allzusehr übersehen worden, wie es diesem im Ganzen zu wenig gewürdigten Forscher öfter ergangen ist.

2) A. Weiss, die Pflanzenhaare, Karsten, botan. Unters. a. d. physiol. Labor. d. landw. Lehranst. zu Berlin, I. 370.

höchst auffallend stattfindet. So ist also die eine Reihe dieser Beobachtungen unvollständig, die andere sogar irrig.

Die Bewegungen des Zellkerns sind aber viel häufiger und dauernder, als es bisher angenommen wird.

Der Vortragende hat sich bei Beobachtung der Zellen mancher *Trichome* (z. B. der Haare von *Cucurbitaceen,* von *Martynia. Cnicus, Tradescantia),* aber auch im Parenchym verschiedener phanerogamischer Pflanzen *(Dahlia, Aster, Cucurbita, Pistia)* überzeugt, dass nachdem die Zelle aus ihrem ersten Jugendzustand hervorgegangen, und in die Zeit des einfachen Ausdehnens und Wachsens getreten ist, der Zellkern abwechselnd sich in Bewegung setzt und wieder zur Ruhe kommt, ohne dass dies jetzt zu einer Theilung oder auffallenden Umgestaltung der Zelle führt. Zur Beobachtung dieses Vorganges eignen sich besonders gut die grossen Haarzellen der *Cucurbitaceen* und vieler *Compositen.* Man sieht z. B. den Kern nahe der Mitte zwischen den Protoplasmabändern aufgehängt, wie die Spinne in ihrem Netz. Wie jeder lebendige Zellkern, so ist er von einer sackförmigen Protoplasmahülle umgeben, in welche die Bänder genau in derselben Weise auslaufen, wie in das Wand-Protoplasma. Diese sind in lebhafter Verschiebung und Umgestaltung begriffen, und die strömende Substanz läuft hin und wieder zwischen Wand und Kernhülle, umkreist in dieser den Kern in verschiedener Richtung, und durchläuft die Quer-Verbindungen der grösseren Ströme. Von diesen verschiedenen Bewegungen wird nun die eigene Ortsveränderung des Kernes leicht unterscheidbar. Derselbe rückt unter dem Auge des Beobachters [1]) bald schneller bald langsamer im Zellraum fort, zuweilen fast gradwegs diesen durchkreuzend, bald in vielfach verschlungener Bahn, bald erreicht er irgendwo die Wand, schmiegt sich derselben an, und kriecht längere oder kürzere Strecken längs derselben hin, um sich endlich wieder in den Zellraum zu erheben, und ihn von Neuem entweder in einer Richtung zu durchsegeln oder in ihm umher zu kreuzen. Bald legt er dabei den ganzen Längsdurchmesser einer langen Zelle in wenigen Minuten zurück, bald vergehen Stunden, während er sich von einer Seite derselben zur andern begiebt, oder wie ziellos im Raume derselben umher schleicht.

Vergleicht man diese Bewegung des Kernes mit den Protoplasma-Strömen längere Zeit hindurch, so nimmt man wahr, wie zwischen beiden keine unmittelbare Beziehung besteht. G e t r i e b e n von den Strömen kann der Zellkern nicht werden. Denn einerseits ist augenscheinlich seine Masse im Verhältniss der Geringfügigkeit

---

1) M o h l hat an Zellkernen in den Haaren von *Tradesantia* Ortsveränderungen auf- und abwärts constatirt, ohne dieselben wegen ihrer Langsamkeit unmittelbar sehen zu können. (Veget. Zelle S. 43.)

der strömenden Substanz so überwiegend, dass dies schwer zu denken ist. Andererseits aber, wollte man hier dennoch eine endliche Wirkung sich summirender kleiner Stösse annehmen, so laufen doch die Ströme häufig unmittelbar neben einander in entgegengesetzter Richtung, umkreisen ebenso den Kern in sehr verschiedenem Sinne zugleich, laufen endlich oft stärker und schneller wider seine Wander-Richtung als mit derselben, oder kreuzen sich mit seiner Bewegung unter sehr geneigtem oder sogar rechtem Winkel. Somit kann keine Rede davon sein, dass die Fortbewegung des Kernes in diesen Fällen von den Strömen veranlasst würde.

Während der Bewegung desselben sind aber und bleiben die Plasmabänder, soviel deren dem Kern anhängen, stets straff gespannt, so dass die Kernhülle von denselben zu scharfen Ecken ausgezogen wird. Es sieht aus, als werde der Kern wie ein Fahrzeug zwischen rings gespannten Tauen herum bugsirt. Indem aber während dieses Bugsirens die Bänder selbst schnell ihre Richtung und Gestalt wechseln, muss selbstverständlich die Kernhülle, sofern jene aus dieser entspringen, ihre Form ebenfalls ändern. Aber nicht allein die Kernhülle thut es, sondern auch der Kern selbst. Derselbe ist während der Zeit seiner Wanderung niemals kugelförmig oder von ähnlicher regelmässiger Form, sondern unregelmässig länglich und zwar meist in der Richtung seines jeweiligen Weges gestreckt. Es ist nicht immer ganz leicht, im lebendigen Kern die Grenze zwischen dessen eigentlicher Substanz und der der Hülle scharf zu erkennen, da beide meist nur durch den Körnchen-Gehalt der letzten und die, — für unsere heutigen Instrumente, — homogene Masse der ersteren verschieden sind, dagegen im Lichtbrechungsvermögen unter sich kaum merklich abweichen. Trotz dessen kann man sich überzeugen, dass ausser der eckigen Kernhülle, die von den Bändern hin und her gezerrt eine sehr wandelbare Gestalt hat, und ausser den scheinbaren Formwandelungen des Kernes selbst, die durch sein Wälzen und Schwanken bedingt werden, doch auch die eigentliche Kernmasse eine thatsächliche Gestaltveränderung erleidet, während sie ihren Ort ändert. Dieselbe giebt sich besonders auch durch die Verschiebung des Kernkörperchens innerhalb der Kernmasse auffallend kund. Ob freilich die Kernmasse diese Gestalt-Veränderung selbstständig oder unter dem Druck ihrer Protoplasmahülle vollzieht, steht dahin.

So gewinnt also der Zellkern durch die Wandelbarkeit seiner eigenen Form sowohl wie durch die noch grössere seiner Hülle und durch die ruhelose Umlagerung und Umbildung der Bänder, die von ihm ausgehen und ihn schwebend erhalten, eine schlagende Aehnlichkeit mit einem jungen Plasmodium oder einem amöbenartigen Organismus. Ja er gleicht einem solchen während seines Umherkriechens so, dass ihn wesentlich nur die Verbindung mit dem Wand-Protoplasma davon unterscheidet.

Das amöbenartige Umherwandern des Kernes scheint, nach den Beobachtungen des Vortragenden, zu beginnen, wenn das Strömen in den Protoplasma-Bändern anfängt, mithin, sobald der metaplasmatische, die sogenannten Vacuolen erfüllende und durch seine Quellung das Protoplasma pressende und spannende Inhalt der jungen sich dehnenden Zellen durch Wasseraufnahme so viel an Dichtigkeit verloren hatte, dass er durch seinen Druck die Bewegung nicht mehr hemmen kann. In Zellen, die überhaupt schon im Zustand grösserer Ausbildung aus der Theilung hervorgegangen sind, wie im älteren Parenchym, scheint die Bewegung gleich nach dieser zu beginnen. Doch findet man Zellen mit sich bewegendem und mit ruhendem Protoplasma vielfach zwischen einander, so dass eben relativ ruhigere Zustände mit lebhafterem Umherkriechen desselben wechselnd anzunehmen sind.

Es ist dargethan, dass die Wanderung des Kernes nicht durch den Plasma-Strom, der ihn mitrisse, erklärt werden kann. Sollte nun vielleicht umgekehrt die Kernbewegung an sich die der strömenden Masse veranlassen? Um dies anzunehmen, müsste man den Zellkern hypothetisch mit sehr complicirten und manigfach in die Ferne wirkenden Anziehungskräften ausstatten, wie dies für die relativ festeren Theile des Protoplasmas der Plasmodien zur Aufklärung ihrer Strömungs-Vorgänge schon versucht ist. Das hiesse nur ein Räthsel durch mehrere erklären, da nicht einzusehen wäre, wodurch diese Anziehungspuncte bald hier bald dort veranlasst würden.

Oder soll man in einer verschieden wechselnden Contraction des mit fliessendem Plasma erfüllten Raumes zwischen der Kernhülle und der Oberfläche des Kernes, durch jene ausgeführt, die Ursache der Ströme suchen?

Die Sache kann zunächst nur allgemein gefasst werden. Stelle man sich nach dem hier vorgetragenen die ganze Bewegung des protoplasmatischen Systemes in allen seinen Theilen noch einmal im Zusammenhange vor. Die zähe Masse der Bänder und der Kernhülle ist in steter gleitender Bewegung begriffen, hier sich massig häufend und aufstauend, dort sich dehnend und reckend bis zu kaum mehr sichtbarer Dünne, hier Masse an andere Bänder oder den Primordialschlauch abgebend, dort neue von diesen Theilen aufnehmend, dabei sich nach dieser oder jener Richtung schiebend, spaltend, anschmiegend oder verschmelzend. Dies ist undenkbar, ohne dass man sich zunächst die innere membranöse Schicht des Primordialschlauchs in der verschiedensten Weise von allen diesen Ortsbewegungen der Massetheilchen mitgerissen oder geschoben, gedrängt oder gezerrt vorstellen muss, und durch die innere dürfte auch die Aussenfläche des Primordialschlauches, hier mehr dort weniger in Mitleidenschaft gezogen, an der Bewegung einigen Antheil nehmen,

also nicht so absolut ruhend sein, als man jetzt meist annimmt. Nimmt man hierzu das damit zusammenhängende Herumkriechen des Kernes, so kommt man wiederum mit neuen und zwingenderen Gründen zu der schon von Brücke gefassten Anschauung zurück, nach welcher man nunmehr das gesammte protoplasmatische System als einen individualisirten Organismus, d. h. ein lebendig bewegtes Eigenwesen, auffassen muss, das aus Kern, peripherischer Hülle und radialen oder netzartigen Verbindungsgliedern bestehend, sich innerhalb seiner selbsterzeugten Schale, der Cellulose-Wandung, in dauernder Bewegung befindet, welche in einem Herumgleiten hier und dorthin und einem damit verbundenen Verschieben und stetem Umbilden der inneren Gliederung besteht. Wie die Molluske sich ihre Schale nicht allein baut, sondern sich in derselben bewegt, so ebenso der Protoplasma-Leib in seiner Zellhaut.

So löst sich also die letztgestellte Frage von selbst. Nicht die Ströme in den Bändern, nicht der Zellkern, nicht der Primordialschlauch für sich ist Sitz und Bewegungs-Ursache. Der ganze Protoplasmaleib, der keine »Substanz«, sondern ein »Organismus« ist, bewegt sich in allen Theilen, bald zugleich, bald wechselnd, als einheitliches amöbenartiges belebtes Eigenwesen (das natürlich in den höheren Pflanzen zugleich nur Theilwesen eines grösseren Ganzen ist).

Leicht ist nun, hieran die Vorstellung zu knüpfen, dass die wechselnde Contraction und Expansion der festeren, hüllartigen Protoplasma-Theile hier drückend und stossend, dort saugend und ziehend auf die flüssigen Theile der Substanz wirken muss, und man könnte dies einstweilen zur Erklärung der Strömungen einigermassen gelten lassen. Freilich wird dadurch die Erscheinung der Gegenströmungen innerhalb eines und desselben Bettes, die sich nicht gegenseitig ausgleichen und combiniren, noch nicht erklärt.

Sicher aber ist dies dem Verständniss zugänglicher, als dass man sich vorstellen soll, die fliessenden Molekeln bewegten sich, wie eine Heerde wollender Geschöpfe, nach gemeinsamem Triebe einem gemeinsamen Ziele zu, ja, diese unzusammenhängenden Theile könnten sogar die organische Gestaltung selbst hervorrufen und bedingen. Dass Molekeln, die nicht einmal so viel Anziehung zu einander besitzen, um eine gegebene Gestalt festzuhalten, eine neue Gestalt nach bestimmter Regel aufbauen und fortbilden sollten, ist schon physikalisch nicht einzusehen. Leichter begreift sich, dass das schon fest Zusammenhängende und Gestaltete neue Theile in seinen Verband und zwischen die schon regelrecht an einander gelagerten aufnimmt und sich dadurch vergrössert. In keinem Fall ist bisher wirklich bewiesen, dass aus einer freien flüssigen Masse eine organische also in sich differente Gestalt hervorgegangen wäre. So weit heut unsere sichere Erfahrung reicht, bildet sich das Organisirte nur mit Hülfe und innerhalb bestehender schon gestalteter Organismen fort.

Ob dabei die äusserste Schicht des Primordial-Schlauches, während sie im Begriff ist, neue Cellulose-Molekeln, die durch ihren Einfluss in ihren Molekular-Interstitien entstanden sind, der Zellwand einzufügen und diese dadurch zum Wachsen zu bringen, selbst dieser Wand innig anhängend in vollkommner Ruhe bleibt, oder dies Geschäft verrichtet, während sie zugleich mit hin und her gezogen wird, ist eben zur Zeit noch nicht zu ermitteln gewesen. Besonders spitzt sich diese Frage in Bezug auf die sogenannte Rotation, d. h. den scheinbar einfachsten Fall der Protoplasma-Bewegung zu. Hier scheint das gesammte Protoplasma in stetem Umwälzen in seiner Schale begriffen, sowohl die membranartigen Grenzschichten wie der Inhalt, was besonders aus dem in gleicher Schnelligkeit erfolgenden Mitgehen des Kernes zu vermuthen ist. Andrerseits ist es mechanisch schwer vorstellbar, wie ein oft langer prismatischer Protoplasma-Leib innerhalb seiner Schale, ihr in allen Theilen eng angeschmiegt, um eine seiner kürzern Axen rotiren soll, und eine äussere ruhende Schicht würde dadurch wahrscheinlicher. Es muss daher diese Frage noch offen bleiben.

Es ist also der stets bewegliche, contractile Zellleib, diese eingeschlossene vegetabilische Amöbe, im wahren Sinne des Wortes, wie die Mohl'sche Auffassung vom Primordial-Schlauch schon annahm, auch das allein Active im Zellinneren. Zunächst sich selbst aus noch unbekannten Ursachen und zu noch ebenso unbekannten Wirkungen umbildend, stets neue von den flüssigen Theilen der eigenen Substanz zwischen die festen aufnehmend und gestaltend, theils andere aus dem festeren Verband der membranartigen Theile wieder entlassend und der Strombewegung übergebend, nimmt dieser Körper auch die metaplasmatischen [1]) Substanzen des Zellinneren in sich auf, ver-

---

1) Aus der hier entwickelten Anschauung geht von Neuem die Nothwendigkeit hervor, von dem theils zähfesten, contractilen und gestalteten, theils flüssigen Protoplasma als der organisirten und weiter organisirenden Substanz des vegetativen Zellleibes die anderen lediglich als Organisations-Material neben und zwischen jene gelagerten festen, halb- oder ganz flüssigen Körper nach dem frühern Vorschlage des Vortragenden (Bot. Zeit. 1868. S. 710) als „Metaplasma" zu unterscheiden. So muss auch die Herstellung der Cellulose-Wand in der Weise gedacht werden, dass flüssiges Amyloid-Metaplasma (Zucker, Dextrin) aus dem Zellraum in das Protoplasma aufgenommen (vielleicht mit dem flüssigen umgetrieben), in die passende chemische Constitution gebracht und nach aussen ausgeschieden werde. Nicht die äusserste Schicht des Protoplasmas selbst besteht aus einer sich stets wieder ergänzenden Cellulose-Schicht als sogenannte „Hautschicht;" die membranartige Protoplasma-Hülle besteht nur aus Albuminaten. Das nach aussen von dieser ausgeschiedene Amyloid bildet entweder, wenn noch keine da ist, die erste Zellwand, oder verstärkt dieselbe oder wird zu andern Zwecken

ändert ihre chemischen und giebt ihnen zugleich neue mechanische Combinationen, indem er sie wieder hier oder dort, nach aussen (Cellulose u. s. w.) oder nach innen (Stärkmehl u. s. w.) ausscheidet.

Ob und in welcher Weise bei dieser chemischen und morphologischen Action nun etwa der Zellkern dennoch eine bevorzugte Rolle zu spielen hat, ist noch nicht festzustellen. Dass aber, wo er überhaupt sich findet, die Zelltheilung sich stets irgendwie auf seine Lage bezieht, ist nicht zu läugnen.

Wie schon viele Beobachter in andern Theilen der Pflanzen gefunden haben, so hat der Vortragende besonders auch im Parenchym der höheren Pflanzen, z. B. von ***Sambucus***, ***Helianthus***, ***Lysimachia***, ***Polygonum***, ***Silene*** und sehr vieler anderen festgestellt, dass die Theilung der Zellen sich zugleich mit der Theilung des vorhandenen Mutterzellkerns vollzieht.

Vor Beginn der Theilung pflegt derselbe in die Mitte des Zellraumes zu kriechen, oder genauer gesagt, durch die Verschiebung des Gesammt-Protoplasmas in die Mitte zu rücken. Darauf begeben sich die ihn haltenden Bänder zu einer Plasma-Anhäufung mitten in der Fläche der Zelle zusammen, in der sich dieselbe spalten soll. Jetzt oder schon früher erblickt man im Kern statt des einen Kernkörperchens mindestens zwei, deren Entstehungsweise noch nicht festgestellt ist. Bald darauf theilt eine zarte optisch wahrnehmbare Halbirungsgrenze den Kern in zwei Hälften, die noch nicht immer genau im Sinne der späteren Tochterzellen gelagert sind. Sogleich nachher oder zugleich zeigt die ganze Plasma-Schicht, die ihn umgiebt, eine freie durchgehende Spaltungsfläche, in der darauf allmählich die neue Cellulose-Wand entsteht.

Es ist hier nicht der Zweck, auf die Umstände der Zelltheilung näher einzugehn, soweit sie nicht eben die Orts-Bewegungen des Kernes betreffen. Doch soll nur als bestimmt ausgesprochen werden, dass in den vegetativen Zellen der höheren Pflanzen die Zelltheilungsregel die bisher angenommene und besonders von Hofmeister betonte Auflösung des mütterlichen Zellkerns und Entstehung zweier neuer ausschliesst, vielmehr die Theilung des alten Kernes das Normale ist. [1])

---

verwandt, z. B. in Gummischleim verwandelt, der als Sekret austreten kann wie aus vielen Trichomen (vgl. Bot. Zeit. wie oben), oder als aufquellende Gallerthülle das Austreten der Schwärmzellen und Spermatozoiden durch Sprengen ihrer Mutterzellhaut bewirkt.

1) Vortragender hält überhaupt noch nicht für bewiesen, dass in den verschiedentlich angeführten Fällen sich der alte Zellkern wirklich ganz löst, und zwei ganz neue erzeugt werden. Vielleicht quillt jener nur bis zur Ununterscheidbarkeit auf, und aus der Hälfte seiner Masse verdichten sich zwei frische Kerne. Schon Hartig, dessen zum Theil sehr richtige Beobachtungen auch in dieser Sache

Nach vollendeter Herstellung der Tochterzellen pflegen sich beide Tochterzellkerne alsbald auf die Wanderschaft zu begeben, und hierbei ist dem Vortragenden besonders eine Weise als sehr häufig besonders im Mark-Parenchym der Dikotylen vorkommend aufgefallen. Beide Theilkerne kriechen nämlich nach vollbrachter Scheidung in entgegengesetzter Richtung an der Scheidewand hin, und begeben sich ziemlich schnell genau an die diametral ihrem Theilungs-Ort gegenüberliegende, also ältere Querwand der neuen Zelle. Hier scheinen sie zunächst zur Ruhe zu kommen, und es liegen mithin, da diese Parenchymzellen sich in regelmässiger Reihentheilung zu theilen pflegen, je zwei neu entstandene Kerne beiderseits einer älteren Querwand einander gegenüber. Der Umstand, dass man diese Lage im geschlossenen Parenchym sehr viel häufiger als die Theilungsstellung sieht, macht wahrscheinlich, dass die Theilung sich schnell vollzieht und bald darauf eine vergleichsweise längere Ruhe des plasmatischen Zellleibes erfolgt. Später aber scheint in allen derartigen Zellen die Bewegung desselben wieder für längere Zeit zu beginnen.

Leider wird die Beobachtung dieser Vorgänge, die schon in den Haargebilden der Landpflanzen durch zu frühes Absterben beschränkt ist, im Parenchym derselben noch viel mehr erschwert. Der Protoplasma-Leib aus dem Binnenzellgewebe der höheren Pflanzen ist sehr empfindlich, und der empfindlichste Theil desselben ist grade der Zellkern. Mechanische Verletzung oder Wasserzutritt lassen ihn leicht absterben. Da man nun in nur wenigen Fällen Parenchym-Zellen, ohne ihr mütterliches Gewebe zu durchschneiden und das Präparat in einen Flüssigkeitstropfen zu legen, zur mikroskopischen Anschauung bringen kann, so ist meist die Mehrzahl der Zellkerne abgestorben, bevor man nur das Mikroskop eingestellt hat, besonders, wenn man Wasser als Benetzungsmittel anwendet. Leichter gelingt die längere Beobachtung noch lebender Zellkerne und überhaupt Protoplasmata, wenn man das Wasser mit etwas Glycerin versetzt oder noch besser, wenn man das Präparat in den Saft der Pflanze, aus dem es genommen ist, einlegt. Ein anderer Uebelstand ist, dass man die lebendigen viel schwächer Licht brechenden Kerne im Präparate, das mehrere Zelllagen enthält, — und nur eine solches ist verwendbar, — überhaupt viel schwerer findet als die todten, welche natürlich vorzugsweise in den äussern bequemer zugänglichen Schichten sichtbar sind. Diese Schwierigkeiten sind der Grund, warum bisher sehr viele Zellkernbeschreibungen nach

---

wegen einzelner irriger Annahmen viel weniger beachtet werden, als sie es verdienen, stellt die Theilung des Kernes als das gewöhnliche Verfahren dar.

abgestorbenen Zellkernen gemacht sind; weitaus die Mehrzahl der landläufigen Abbildungen stellen solche dar. Dies verräth sich schon dadurch, dass die Kerne meist als viel zu klein, glatt abgerundet und sehr stark lichtbrechend abgebildet und geschildert werden. Das Absterben der Kerne durch übermässige Wasseraufnahme hat der Vortragende öfter unter dem Mikroskop beobachtet. Der Kern, in dessen Zelle zu reichliches Wasser eingedrungen ist, — gleichviel ob durch Verletzung oder durch Diffusion — quillt plötzlich zu einem grossen kugelig blasenartigen Körper auf, sprengt dann seine Hülle, entlässt einen Theil der aufgenommenen dünnen Flüssigkeit, zieht sich wiederum zu glatter, wachsartig aussehender, oft sehr genau abgerundeter Form zusammen, und beharrt dann so, im Uebrigen in seiner Stellung unverändert, oft zwischen den ebenfalls erstarrten Protoplasma-Bänder festgehalten, noch lange Zeit. Dabei wird seine Substanz meist körnig, während die lebendigen Zellkerne nur in ihrer Umhüllung Körnchen zeigen. (Eine Ausnahme hiervon machen die grossen Kerne in den Haaren und Parenchymzellen von *Martynia*, die schon im lebendigen Zustand körniges Gefüge erkennen lassen.) Zuweilen freilich wird oft die ganze Kernmasse dabei sehr verkleinert und verunstaltet, und ist dann schwerer aufzufinden.

Der Umstand, dass zumal in den Binnen-Geweben die lebendigen Zellkerne überhaupt oft schwer zu finden und noch schwerer dauernd zu beobachten sind, erklärt nicht allein, warum die dauernde Kriechbewegung derselben bisher, so viel dem Vortragenden bekannt, noch nicht beobachtet ist, sondern auch wohl die verbreitete Annahme des frühen Verschwindens der Kerne überhaupt, da sie selbst im todten Zustande, wenn, wie häufig, ihre geringen Reste eng der Wand anhaften, in Zellgewebs-Präparaten unschwer übersehen werden können. Vortragender ist überzeugt, dass es viel weniger kernlose Zellen oder kernlose Alterszustände von Zellen giebt, als man meint, ja dass es vermuthlich keine während ihres ganzen Lebens kernlose Zelle, sondern höchstens solche giebt, in denen die Kernmasse von dem übrigen Protoplasma nicht sichtbar genug differenzirt wird. Ebenso ist nicht zu bezweifeln, dass auch das Protoplasma viel dauerhafter ist, als angenommen wird, und sicher niemals verschwinden kann, so lange noch eine einzige vitale oder phytochemische Action von der Zelle zu leisten, z. B. noch ein Stärkekorn zu bilden oder zu lösen bleibt. Jenes lässt sich durch Anwendung färbender Reagentien z. B. von Anilintinctur, oft noch in überraschender Weise dort sichtbar machen, wo es nicht mehr erwartet war. Allein bei Anwesenheit, ja sogar bei innigster Berührung mit einem Gliede des bildenden Zellleibes können, wie die Zellhaut, auch metaplasmatische Dinge nur entstehen, wie z. B. Schleim und Stärke Körner u. s. w. in zahlreichen Fällen, vielleicht überall in besonderen Protoplasma-Täschchen ausgebildet werden.

Das vorstehend Besprochene wird, insofern es einige noch nicht oder unvollkommen bekannte Thatsachen enthält, demnächst einer durch Abbildungen zu erläuternden das Einzelne genauer durchführenden und nachweisenden Darstellung bedürfen, die der Vortragende auszuführen im Begriff ist. Einstweilen indessen schien es nicht überflüssig, auf diese dauernde Ortsbewegung des Zellkernes während der Periode des einfachen Zellwachsthumes, dann auf die normale Bewegungsthätigkeit und Spaltung des Kernes während der Zelltheilung, und endlich auf die hieraus zu folgernde Anschauung der eigenen Bewegungsfähigkeit des gesammten Protoplasma-Leibes als eines zwar in sich gegliederten, — aus peripherischer Hüllschicht, Centralorgan und verbindenden Zwischen-Armen zusammengesetzten, — aber doch einheitlichen und relativ selbständigen Organismus aufmerksam zu machen.

Bonn. Druck von Carl Georgi.